كتاب

كتاب الأُكر

مؤلف

قسطا بن لوقا النصراني البعلبكي

Qusta Ibn Luqa Al-Nusrani Al-Ba'albakki

مراجعة

ثابت بن قرة بن مروان

Thabit bin Qureh bin Marwan

BL MANUSCRIPT NUMBER: DEL. AR 1926

TITLE: K. AL-UKAR LI-THĀWUDŪSIYŪS

AUTHOR: QUSTĀ IBN LŪQĀ

Revised by THĀBIT IBN QURRAH

DATE:

33 FOLIOS

NOTES:

BL CATALOGUING REFERENCE: 10Dc.

Mar


THE GOVERNMENT OF
DELHI MSS.
INDIA

بسم الله الرحمن الرحيم

ذا الكتاب الأكر لثاوذوسيوس وهو ثلث مقالات وتسعة وخمسون شكلا
وفي بعض النسخ ينقص شكل في العدد وقد أمر بنقله من اليونانية إلى العربي
أبو العباس أحمد بن المعتصم بالله فتولى نقله قسطا بن لوقا البعلبكي إلى الشكل
الخامس من المقالة الثالثة ثم تولى إتمامه غيره وأصلحه ثابت بن قرة. المقالة
الأولى وهي اثنان وعشرون شكلا. حد الكرة شكل مجسم يحيط به سطح واحد في داخله نقطة
كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها إلى السطح متساوية وتلك النقطة مركز الكرة.
ومحور الكرة خط مستقيم ثابت ويدار الكرة عليه وقطباها طرفا المحور. وقطب الدائرة التي
على الكرة نقطة على سطح الكرة يكون جميع الخطوط المستقيمة التي تخرج منها إلى محيط
تلك الدائرة متساوية. والدوائر المرسومة على الكرة المتساوية الأبعاد عن
مركزها هي التي تكون الأعمدة الواقعة من المركز على سطوحها متساوية والتي عمودها أطول

فهي أبعد. والسطحان اللذان يقال لكل واحد منهما أنه مائل عن الآخر هما السطحان
اللذان إذا خرج من أي نقطة على فصلهما المشترك عمودان عليه في السطحين
أحاطا بزاوية حادة وميلهما هو تلك الزاوية والسطوح المتساوية الميول هي التي
يساوي زاوية كل اثنين منها زاوية الآخرين والتي أكثر ميلا هي التي زاويتها
أصغر. أقول وينبغي أن يسلم أن لنا أن نجعل أي نقطة اتفقت على سطح الكرة
قطبا ونرسم عليه بأي بعد هو أقل من قطر الكرة دائرة في ذلك السطح وأن نخرج
أي قوس يكون إلى أن يتمم دائرتها وأن نفصل ما يساوي قوسا معلومة من
قوس أعظم منها إذا كانتا من الدائرتين متساويتين وأنه لا يكون لدائرة واحدة
أكثر من قطبين وأن القسي المتشابهة لقوس واحدة متشابهة إلى غير ذلك مما
يجري مجراه على ما يجيء في أثناء المسائل. مقدمة في الأكر لثاوذوسيوس يحتاج
إليها في ح من الثالثة مقدار ات أعظم من ضعف مقدار اه ومقدار ط ح أصغر
من ضعف مقدار ح ر فأقول إن نسبة مقدار ات إلى مقدار ح ا أعظم من نسبة
مقدار اه إلى مقدار ح ر برهانه فليكن
ضعف اه اح وضعف ح ر ح ط فلأن مقداري اب اح أحدهما أعظم من
الآخر ونسبتها إلى مقدار ح ط يكون نسبة اب إلى ح ط أعظم من نسبة اح إلى
ح ط لكن نسبة مقدار اح إلى مقدار ح ط كنسبة اه إلى ح ر لأن نسبة الأجزاء كنسبة
الأضعاف المتساوية فيكون نسبة مقدار ات إلى مقدار ح ط أعظم من نسبة مقدار اه

في مقدار جـ ر و نسبة مقدار ات الى مقدار جـ ر اعظم من نسبة مقدار ب الى جـ ر
فيكون نسبة مقدار ات الى مقدار جـ ر اعظم من نسبة مقدار ه الى مقدار جـ ر
فكسر وهو المراد ان شكل اذا قطع سطح كرة كان الفصل المشترك دايرة فليكن هي
الخط المشترك بين ذلك السطح وسطح الكرة اب جـ ثم ان كان السطح القاطع
مارا بمركز الكرة كان من البين ان ذلك الفصل دايرة وذلك لتساوي جميع
الخطوط الخارجة من مركز الكرة الى الخط المشترك وكونه مركز الكرة والدايرة واحدا
وان لم يكن مارا به فليكن مركز الكرة ه ونخرج منه عمودا على السطح وهو ه د ونخرج
د ب د جـ كيف اتفق ونصل ه ب ه جـ فلان ه د عمود
على السطح يكون زاويتا ه د ب ه د جـ
قائمتين واذا نقصنا من مربعي ه ب ه جـ المتساويين
لكونهما نصفي قطري الكرة مربع ه د المشترك بقي مربعا د ب د جـ متساويين
فـ د ب د جـ متساويان وكذلك ساير الخطوط الخارجة من د الى خط ا ب جـ
فاذن خط ا ب جـ محيط دايرة مركزها د وقد بان من ذلك ان كل عمود يخرج
من مركز الكرة ويقع على سطح دايرة ما في الكرة فهو يقع على مركز تلك الدايرة و
ذلك ما اردناه كيف نجد مركز الكرة فلنقطعها بسطح ولتحدث دايرة اب فان
كانت مارة بمركز الكرة فقد وجدناه لان مركزيهما واحد وان لم تكن مارة
فليكن مركز الدايرة جـ ونخرج منها عمودا على سطح الدايرة ه ا في الجهتين ونلقي سطح

الكرة

بالكرة على نقطتي ز ه ونصف ز ه على ح فهو مركز الكرة والا
فليكن المركز ح ونخرج منه عمودا على سطح دايرة اب فان
وقع على غير نقطة جـ فليقع على ط فيكون ط مركز دايرة اب كان
هذا خلف وان وقع على جـ كان عمودا ح جـ ه جـ قائمتين على سطح واحد على نقطة
واحدة هذا خلف فاذن مركز الكرة هو نقطة ز لان ... وقد بان من ذلك ان كل
عمود على سطح دايرة تقع في الكرة يكون خارجا من مركز تلك الدايرة فهو يمر بمركز الكرة
وذلك ما اردناه كل سطح لاقى كرة ولا يقطعها فهو مماس على نقطة فان امكن
فليلاقها على نقطتي ا ب وليكن المركز جـ ونصل جـ ا جـ ب ونخرج السطح
المار بخطي جـ ا جـ ب فيحدث في الكرة دايرة ا جـ ب
وفي السطح الملاقي للكرة خط ا ب ولان السطح الملاقي
لا يقطع الكرة فخط ا ب لا يقطع الدايرة و
لاقيها على نقطتي ا ب فيكون الخط الواصل بين ا ب خارجا عن الدايرة
ب هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه كل خط يخرج من مركز
الكرة الى نقطة التماس بين سطح يماسها فهو عمود على ذلك السطح فليكن المركز
ب ونقطة التماس ا والخط ا ب وليمر به سطح كيف اتفق فيحدث في الكرة دايرة
ا جـ د وفي السطح المماس خط ه ا ز ويكون الخط
مماسا للدايرة على نقطة ا فيكون ب ا عمودا على

كما اردنا ثم نخرج اب الى سطح اخر فيحدث في الكرة دائرة ا د ط و في السطح المماس
خط ك ل و يكون الخط مماسا للدائرة ايضا على نقطة ا و يكون ب ا عمودا على
ك ل فاذن ب ا عمود ايضا على السطح المار بخطي ا د ك ل و هو السطح المماس للكرة
بعينه و ذلك ما اردناه و كل عمود على سطح يخرج من نقطة عليها يماس سطح كرة
فهو يمر بمركز الكرة فليكن نقطة التماس ا و العمود الخارج ا ب فان لم يمر ا ب
بالمركز فليكن المركز ح و نصل ا ح فيكون ا ح عمودا على السطح المذكور و
كان ب ا عمودا عليه ايضا فاذن قد قام عمودان على سطح في جهة واحدة على نقطة
فيه هف فاذن الحكم ثابت و ذلك ما اردناه الدوائر التي تقع في كرة
فالمارة بمركزها و المتساوية البعد عن المركز متساوية و التي بعدها اكثر فهي
اصغر فليكن في كرة دوائر ا ب ح د ه ر و المارة منها بالمركز ح د و الباقيتان
متساويتي البعد عن المركز و ليكن المركز ح فهو مركز دائرة ح د و نخرج منها على سطحي
دائرتي ا ب ه ر عمودي ح ط ح ك فتقعان على ط ك مركزي دائرتي ا ب ه ر و نخرج
من مركز الدوائر الى محيطاتها ح م ط ل ك ه فيكون زاويتا ح ط ل ح ك ه
قائمتين لكون ح ط
ح ك عمودين على سطحي
دائرتي ا ب ه ر و يكون خطوط ح ل ح م ح ه انصاف اقطار
الكرة فمربع ح م اطول من كل واحد من ط ل ك ه لان ح م اعني ح ل يقوى على ح ط

ط ل و ايضا ح م اعني ح ه يقوى على ح ك ك ه و ط ل ك ه متساويان لتساوي
ح ط ح ك و تساوي ح ل ح ه فاذن دائرة ح د اعظم من دائرتي ا ب و ه ر و هما
متساويتان و ايضا ليكن بعد دائرة ا ب من ح اكثر من بعد دائرة ه ر اعني يكون
ح ط اطول من ح ك فيكون مربع ح ط اعظم من مربع ح ك و يبقى بعد اسقاطهما
من مربعي ح ل ح ه المتساويين مربع ط ل اصغر من مربع ك ه فط ل اقصر من
ك ه فدائرة ا ب اصغر من دائرة ه ر و كذلك الحكم في غيرهما و ذلك من النقطة
و ذلك ما اردناه الخط الواصل بين مركز كرة و مركز دائرة تقع فيها هو عمود على
سطح تلك الدائرة فليقع في كرة دائرة ا ب ح د و ليكن مركز الكرة ه و مركز الدائرة
ر و نصل ه ر و نخرج في الدائرة قطري ا ح ب د و نصل ه ب ه د فلتساوي
ه ب ه د و ضلعي ر ب ر د و في مثلثي ه ب ر ه د ر
ر ه و كون مشتركة يكون ر او ساوية ر ب ه ر ح
متساويتين فهما قائمتان و ه ر عمود على ب د و بمثله نبين انه عمود
على ا ح فاذن هو عمود على سطحيهما اعني الدائرة و ذلك ما اردناه العمود الخارج
من مركز كرة على سطح دائرة يقع فيها فهو يمر بقطبي الدائرة فليكن الدائرة ا ب
و مركزها ه و مركز الكرة ر العمود ر د و نخرجه الى ح ي من سطح الكرة فنقول
انهما قطبا الدائرة ا ب ح د و نخرج
قطري ا ب ط كيف كان و نصل

١

ا د ح ب رط ظان في مثلثات ر ا ه ز ح ه ب ط ر ه ا يا ه ا بيه ه ح
ره مشترك واضلاع ه ا ه ح ه ب ه ط متساويه تكون اضلاع ر ا ر ب ر ح ر
ط متساويه وكذلك سائر الخطوط الخارجه من نقطه ر الى محيط دايره ا ب
ح ه وبمثل ذلك يبين ان الخطوط الخارجه من نقطه ح الى ه ايضا متساويه فاذن
ح ر القطبان وذلك ما اردناه كل خط نفصل بين قطب دايره وتقع
في كره وبين مركز تلك الدايره فهو عمود على الدايره والبرهان على ذلك
ظاهر مما تقدم كل عمود يخرج من قطب دايره تقع في كره على سطح تلك
الدايره فهو تقع على مركزها ويمر بقطبها الاخر فلتكن الدايره ا ب ح و ا ح
قطبها ه ولنخرج منه عمود ه ط عليها فنقول ان مركزها و ذا ا ح ه خرج ه
الى قطبه الاخر ولنخرج من ه ه ا ه ب كيف اتفق ونصل ر ا ر ب فلكون
ه ر مشتركا و ر ا ر ب متساويين وزاويتي ه ا ر ه ب ر قائمتين
يكون في مثلثي ه ا ر ه ب ر القاعدتي الزاويه ه ا متساويات وكذلك سائر
الخطوط الخارجه من ه الى المحيط ا ب ح فاذن ه مركز الدايره فاذا اخرجنا
ه ه الى ر من سطح الكره وجعلنا
ر ا ر ب كانا ايضا متساويين
لتساوي ه ا ه ب وكون زاويتي ه قائمتين وضلع ه ر مشتركا وكذلك
سائر الخطوط الخارجه من ر الى محيط ا ب ح فاذن ر هو القطب الاخر

وذلك

وذلك ما اردناه كل خط نفصل بين قطبي دايره تقع في كره فهو عمود على الدايره
ويمر بمركزي الدايره والكره فلتكن الدايره ا ب ح وقطباها ه ر وسطوح
ونصل ه ر وليمر خط نفصل من سطح الدايره ونخرج خطي ا ح ب ما بين
كيف اتفق ونصل ه ب ا ه ر ب ر ا فلكون ه ر مشتركا وضلعي
ه ب ر د متساويين لضلعي ه ا ر ا يكون في مثلثي ه ب ر ه ا ر زاويتا
ه ر ه متساويتين ولان في
في مثلثي ب ه ح ا ه ح زاويتي
ه وضلعي ا ب ه د متساويان وضلع ه ح مشترك تكون زاويتا ه ح ب
ه ح ا متساويتين بل قائمتين وكذلك يبين ان زاويتي ه ح ا ه ح د قائمتان
فيكون ه ح العمود على خطي ا ح ب ا عمود على سطحهما اعني الدايره وتكون ه ح الخارج
من قطبه عمود على سطح الدايره فهو واقع على مركزها فح مركز الدايره
ايضا لكون ه ح عمود على سطح الدايره خارجا من مركزها فهو يمر بمركز الكره
وذلك ما اردناه ودوائر العظيمه التي تقع في كره متناصفه فلتكن ا ب ح
من العظام التي تقع في كره ولكون سطحهما يمر بمركز الكره فيهما تتقاطعان
على نقطه ه من سطح الكره ويكن مركز الكره ح ونصل ه ح فلتكون نقطه
ه ح من سطحي الدايرتين تقع على
فصلهما المشترك الذي هو خط مستقيم

ولان ح مركز الدائرتين يكون ه ز قطرا لهما فينصف كل واحدة من محيطيهما
فاذن الدائرتان تتناصفان على ه ز وذلك ما اردناه المتناصفة او
في كرة عظام فليكن في كرة دائرتا اب حد ا ولينصف كل واحدة منهما الاخرى
على نقطتي ه ز فنصل ه ز وهو فصلهما المشترك وقطرهما وينصفه على ح فح
مركزهما ونخرج من نقطة ح عمودا على سطح دائرة اب وهو ح ك والاخر على سطح
دائرة حد اعني ح ط فهما يمران بمركز
الكرة فمركز الكرة على فصلهما المشترك
الذي هو ح اعني مركزي دائرتي اب حد فاذن هما عظيمتان وذلك ما اردناه
دائرة تقطعها دائرة عظيمة في كرة على ... فالعظيمة تنصفها وتمر بقطبيها
فليكن العظيمة اب حد والاخرى ه ب د ز وليتقاطعان على قوائم ونفصل
فصلهما المشترك وهو ب د ونعين مركز العظيمة ح
وهو مركز الكرة ونخرج من ح عمود ح ط على ب د
ونخرجه من ح عمود ح ... في الجهتين الى نقطتي ا ح
من سطح الكرة فان سطح دائرة اب حد قائم على سطح ه ب د ز وقد قيم
فيه عمود ح ط على فصلهما المشترك فح ط عمود على سطح ه ب د ز ولكونه خارجا
من مركز الكرة يكون ط مركز دائرة ه ب د ز وب د قطرها فدائرة ه ب د ز
تنصف على نقطتي ب د وايضا لكون ح ط عمودا خارجا من مركز الكرة على

سطح دائرة ه ب د ز فهو يمر بقطبيها فاح قطباها وذلك ما اردناه دائرة
غير عظيمة تنصفها عظيمة في الكرة فهي تقطعها على قوائم ولتمر بين ... دائرة
ه ب د ز تنصف على نقطتي ب د ... ب د قطرها
وتنصفها على ط فط مركزها فليكن ح مركز العظيمة ... الكرة ونصل
ط ح ونخرجه الى ا ح فلان ح ط وصل بين مركز الكرة ومركز دائرة ... يقع فيها يكون
عمودا على سطح دائرة ه ب د ز ... سطح دائرة اب حد قائم ... فاذن الدائرتان تتقاطعان
على قوائم وذلك ما اردناه دائرة في الكرة تقطعها وتمر بقطبيها دائرة
عظيمة فالعظيمة تنصفها وتقوم على قوائم فلتقطع اب حد العظيمة دائرة
ه ز في كرة وتمر بقطبيها وهما ا ح ونصل ا ح فهو يقوم عمودا على سطح دائرة ه ب
د ز ويمر بمركزها ومركز الكرة ولان اب حد تمر بالعمود
تقطع سطح ه ب د ز على قوائم فهو ينصفها وتمر بقطبيها
وذلك ما اردناه الخط الخارج من قطب كل دائرة عظيمة
في الكرة الى محيطها مساو لضلع المربع الواقع في تلك الدائرة العظيمة فليكن
الدائرة العظيمة اب حد وليتقاطع فيها قطرا اح ب د على قوائم على ه
مركز الكرة والدائرة ونقيم ه ز عمودا على سطح اب حد وننفذه الى سطح الكرة
... وقطب دائرة اب حد ونصل ز ا ب ...
... ضلع المربع الواقع في دائرة اب حد ولان ...

اب و اه و ضلع آه مثلث کا د ضلعی د ب و د ه متساویان لکونهما نصفی قطری

الکرة وزاویتا د ب ا د ه قائمتان فیکون اب مساویا لا ه فاذن الذی هو الخط

الخارج من قطب دائرة اب ح الی محیطها مساو لضلع المربع الواقع فیها

وذلک ما اردناه کل دائرة فی کرة یکون الخط الخارج من قطبها الی محیطها مساویا

لضلع مربع یقع فی اعظم دوائر تلک الکرة فهی عظیمة فلیکن فی کرة دائرة اب ح

ولیکن د ح الخارج من قطبها د الی محیطها مساویا لضلع مربع یقع فی اعظم

دوائر ... الکرة ونخرج سطحا یمر بخط د ح

وبمرکز الکرة فیحدث علی سطح الکرة د ا

ب د ح العظیمة ویکون الفصل المشترک لها ولدائرة اب ح خط ب ح

ونصل د ب فلان اب د ح متساویان و د ح ربع دائرة ب د ح

ف ر ونصفها د ب ح قطرها فلان دائرة ب ح د العظیمة مرت بقطبی

دائرة اب ح فهی تنصفها اذن علی ب ح فلان دائرتی اب ح ب د ح

ینصفان فدائرة اب ح عظیمة وذلک ما اردناه نرید ان نجد خطا مساویا

لقطر دائرة معلومة فی کرة فلیکن الدائرة اب ح فنعلم علی محیطها ثلث نقط هی

ا ب ح کیف اتفق ونصل بینها ونعمل مثلث د ه ر علی ان یکون

د ه مثل ا ب و ... مثل ا ح و ر مثل ب ح ونخرج من د ه د ر

عمودی د ح ر ح الی ان یلتقیا علی ح ونصل ر ح فهو مساو

تقعر دائرة اب

ا ط ح مساویة لزاویة اب ح اعنی زاویة ا ... متساویا ... محیطها

اربعة اضلاع ا و ح ر الذی زاویتا ا ... المتقابلتین قائمتان کانت زاویتا

ا ح ر ... مساویة لزاویة ا ه ر فیکون فی مثلثی ا ط ح ا ح ر زاویتا ا ط ح

ح ر متساویتین وزاویتا ا ح ط ا ر ح قائمتین وضلعا ا ح ا ر متساویین

فیکون کذلک ا ط ا ح متساویین وذلک ما اردناه نرید ان نجد خطا مساویا لقطر

کرة معلومة فنعلم علی سطح الکرة نقطتین کیف اتفقتا وهما اب ونرسم علی قطب

ا و بعد اب دائرة ب ح د ولیکن ب ح مساویا لقطرها ونرسم مثلث د ه ر

علی ان کل واحد من د ه د ح مثل ا ب و ه ح مثل المساوی

لقطر دائرة ب ح د ونقیم عمودین علی د ه د ح ونخرجها

الی ان یلتقیا علی ط ونصل د ط فهو قطر الکرة لانا اذا اخرجنا

سطحا یمر باب وبمرکز الکرة حدث دائرة اب ک من العظام ونخرج فیها

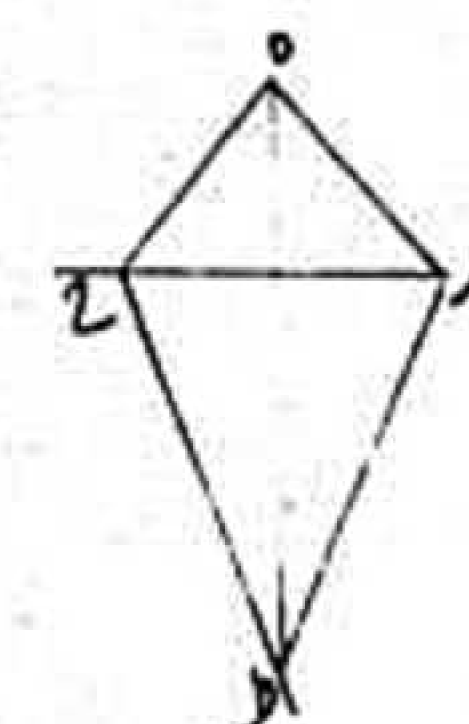
قطر ا ک وهو قطر الکرة ونصل ا ر ک ب ک فلان ا ب ا ... متساویان ومساویان

لـ د ح د ه والذی هو قطر دائرة ب ح د مساو لـ ه ح تکون زاویة ا ب

اعنی زاویة ا ک ... مساویة لزاویة د ح ... مساویة لزاویة ط ا ح کما فی

مثلثی ا ک ... ط ا ح زاویتا ا ک ... ط ا ح متساویتان وزاویتا ا ک ... ط

قائمتان وضلعا ا ... د ح متساویان فضلعا ا ک د ط متساویان فـ د ط قطر الکرة



بين ... [illegible] ... ان من عمل ان
دوائر عظيمه غير متشابهه ... وان لم تكونا كذلك رسمنا على قطب ا وببعد
ضلع مربع تقع في اعظم دوائر الكره دائره ح ز د وعلى قطب ب وببعد ضلع
المربع دائره ه ز ح فهما عظيمتان ونصل
ا ه ب ه فهما متساويان لكونهما مثل ضلع
المربع ونرسم على قطب ه وببعد ه ب
دائره ا ز د فهي تمر بنقطة التساوي ه ا ه ب وذلك ما اردناه

نريد ان نجد قطب دائره معلومه في كره فلتكن الدائره ا ب ح د ونعلم
على محيطها نقطا كيف اتفقت ونفصل منه قوسين متساويين هما ا د
ا ه ونصف قوس ا ه على ز فان لم تكن دائره ا ب ح د عظيمه ادرنا على
نقطتي ا ز دائره ا ز ط من العظام فهي تنصف دائره ا ب ح د التي ليست
بعظيمه لان ا ز متساويان وكذلك تقطعها على قوايم فيمر بقطبها و
ينصف ا ز على ح ح قطب دائره ا ب ح د وان كانت دائره ا ب ح
من العظام نصفنا ا ز على ح ورسمنا على قطب ح وببعد ح ا دائره ا ز ط
فهي تمر لا محاله بنقطه ز لان كل واحد من ح ا ح ز
ارباع دائره عظيمه وكذلك ح د فلذلك يكون ا ه

عظيمه ويكون ح قطبها ولان دائره ا ب ح ا عظيمه يمر بقطبي دائره ا ز ه
فهي تنصفها وتقطعها على قوايم فدائره ا ز ط ايضا العظيمه تقطع دائره ا ب
ح د على قوايم وكذلك تنصفها وتمر بقطبيها وتنصف ح ز على ح ح قطب
دائره ا ب ح د وذلك ما اردناه تمت المقالة الاولى المقاله الثانيه ثمنيه
وعشرون شكلا وفي بعض النسخ ينقص شكل في العدد ... الدوائر
المتماسه في الكره هي التي يماس فصولها المشترك من كل واحد من تلك
الدوائر ان اشكال اقطاب الدوائر المتوازيه التي في الكره واحده
باعيانها فيمكن في كره دائرتا ا ب ح ا د متوازيتين ولتكن قطباهما
... ح ط ونصل ح ط فهو عمود على دائره ا ب
... الكره ولان دائره ا د متوازيه ...
... عمود ايضا على دائره ا د ولان
ح ط ح من مركز الكره عمود على دائره ا د فهو يمر بقطبيها ح ط القطب
دائره ا د فان قطبا الدائرتين نقطتان بعينهما وذلك ما اردناه
الدوائر التي يكون اقطابها مشتركه في كره واحده فهي متوازيه وليشترك دائرتا
ا ب ح ا د في قطبي ح ط ونصل خط ح ط فهو يمر بقطبي كل واحد من
دائرتي ا ب ح ا د فيكون عمودا على سطحيهما فالسطحان متوازيان وذلك ما
اردناه والشكل كما تقدم اقول وقد بان من هذين الشكلين ان الدوائر المتوازيه

بدائرة متوازية لكل دائرتين تقطعان في كرة محيط دائرة عظيمة على نقطة العظيمة ح
كانت اقطابهما على تلك العظيمة فهما متماستان فليتقاطع في كرة دائرتا اب حج
ا د حر دائرة احره على نقطة ح ويكن اقطابهما على دائرة احره فتصل فيهما
متماستان فليكن الفصل المشترك
لدائرتي احره اب حر خط و ح ح
ولدائرتي احره حر اه خط حره ولما
اب حر احره خط احر ولان دائرة احره العظيمة بقطبي دائرة حرب حر
بقطبي دائرة حر اه فهي منتصب على قوائم محيطا، احره قطر دائرتي اب حر د ا
ولان دائرتي اب حر حر اه قائمتين على دائرة احره على قوائم يكون فصلهما
المشترك وهو ح عمودا على سطح دائرة احره وعلى حره الذين في ذلك السطح
ولان ح عمود على قطر دائرتي اب حر حر اه فهو مماس لهما فاذن الدائرتان
متماستان وذلك ما اردناه ... العظيمة المارة باقطاب الدوائر المتماسة
في كرة فهو تمر بموضع تماسها فلتماس في كرة دائرتا اب حر د ا على ح ويكن
ح قطبهما فان امكن ان تمر دائرة عظيمة بح ولا تمر بقطبي ح فليكن الدائرة
ونرسم على قطب ح ... دائرة ب ... متوازية
... القطبين ولان دائرتي ... تقطعان قوس ب ح
من عظيمة على نقطة ب واقطابهما عليها لكون دائرتي

اب حر ب ط ك متماستين وقد تقاطعا على ف فاذن الدائرة المارة بقطبي
ح بمر بنقطة حر وذلك ما اردناه ... العظيمة المارة بقطبي احدى الدائرتين
المتماستين في كرة وبنقطة التماس فهي تمر بقطبي الاخرى فلتتماس في
كرة دائرة اب حر د ه على نقطة حر ويكن قطباهما ح فان مر دائرة عظيمة
بقطبي ح ولا تمر بقطب ح فليكن كدائرة ل حرط و يخرج دائرة عظيمة
بقطبي ح فهي تمر بنقطة حر وهي دائرة ر ك ح ولان دائرتي ر ك ح ح ر ل حر
عظيمتان فهما تتناصفان وكل واحدة من قوسي ر ك حر ر ل حر نصف دائرة
عظيمة و ح قطر الكرة اذ هو
قطر دائرتين عظيمتين لكنه قد
خرج من قطب دائرة الى محيطها
في تلك الكرة هف فاذن الدائرة العظيمة المارة بالقطب ر و نقطة حر
بقطب ح وذلك ما اردناه ... العظيمة اذا ماست دائرة في كرة
تماس ايضا دائرة اخرى مساوية موازية لتلك الدائرة فلتماس في
كرة دائرة ا ح العظيمة دائرة حر
على نقطة ح ويكن ه قطب دائرة
حر ا و نرسم دائرة عظيمة بقطبي حره وهي دائرة حره ح ونفصل منها
مساوية له و نرسم على قطب ر و ببعد ر د دائرة ب ح فلان دائرتي

حز متناسبتان وقد مرت دائرة حزوح بقطب دائرة حا ونقطة التماس

فهي تمر ايضا بقطب دائرة اب ه ولان دائرتي اب حب ح قطعتا محيط دائرة

حزوح العظيمة على نقطة ب وهي مرت باقطابهما فان اعني دائرتي اب

متناسبتان ولان حز مساوية لب د وب ه مشتركة يكون حب مساوية

لـ د ه وحب نصف دائرة عظيمة فـ د ه نصف دائرة عظيمة و ه قطب

ح ا فهو قطبها الآخر ويكون ر قطب ب حز ه وايضا ن دائرة عظيمة فهي ايضا

قطبها الآخر ولان دائرتي حا اسح على قطبين مشتركين بعينهما فهما متوازيتان

وكانتا متساويتين فان دائرة ب حا ت دائرة اخرى مساوية وموازية

لدائرة حا وذلك ما اردناه كل دائرتين متساويتين متوازيتين في

كرة يماس احدهما دائرة عظيمة فهي يماس الاخرى ايضا فلتكن الدائرتان

اب حز ولـ العظيمة المماسة لدائرة اب ... دائرة ا فلتماسها على

نقطة ا فاني اقول ان لـ ا يماس دائرة حز فلتكن المساوية الموازية

التي يماسها لـ ا دائرة ... وحينئذ يكون في كرة واحدة ثلث دوائر متساوية

متوازية هي اب حز ...

لكن ذلك يقتضي اما ان يكون لدائرة

واحدة اقطاب ثلثة او ان ...

... فان دائرة لـ ا العظيمة يماس ايضا دائرة حز وذلك ما اردناه

كل دائرة عظيمة يكون مائلة على دائرة اخرى في كرة اعني انها لا يكون مارة بقطبها

يماس دائرتين متساويتين متوازيتين لتلك الدائرة الاخرى فلتكن في

كرة اب حا العظيمة مائلة على دائرة ب د ولتكن قطب دائرة ب د الذي

لا يجوز ان يكون على دائرة اب حا نقطة د ونرسم عظيمة بنقطة د ونقطتي قطب

اب حا وهي دائرة ا ح ح وعلى ... دائرة

ا دائرة ... موازية لدا

... مشتركة ... لقطب ولان دائرتي

اب حا ... يقطعان محيط دائرة ا وح على نقطة ا وهي تمر بقطبيهما فهما متناسبتان

ولان دائرة اب حا العظيمة يماس دائرة ا فهي يماس دائرة مساوية

موازية لها ولتكن هي دائرة ح ح الموازية لدائرة ا ... الموازية لدائرة

ب فان دائرة اب حا العظيمة المائلة على دائرة ب ... يماس دائرتين

متساويتين هما ا ح ح وهما موازيتان لدائرة ب ... وذلك ما اردناه اذا

عظيمة في كرة باقطاب دائرتين متقاطعتين فانها تنصف كل قطعة منهما

فلتكن المتقاطعتان اب حا ... وتتقاطعا على ... والعظيمة المارة باقطابهما

... فلتكن الفصل المشترك لدائرتي اب ... اقطاب ولدائرتي

حا ... وخط ... خطي اب حا في سطح واحد فهما يتقاطعان

ويتقاطعان على ... والفصل ... ولان نقطة ... في سطح كل واحد منهما

دائرتي اب جد اعني جي

المشترك وهو خط زح ه المستقيم

ولان دائرة اجب د العظيمة

تقطع كل واحدة من دائرتي اب جد وتمر بقطبيهما فهي تنصف كل واحدة

منهما على قوايم وكل واحد من خطي اب جد قطر لدائرته وسطحا دائرتي اب

جد قائمان على سطح اجب د على قوايم ففصلهما المشترك اعني خط زح ه

عمود على سطح دائرة اجب د على خطي اب جد اللذين في ذلك السطح ولنقطة

ينصف كل وتر يكون عمودا عليه فزح ينصف على ح ولان زح ح ه متساويان

وح المشترك يكون قوسا زا اه متساويتين وبمثله تبين قوسي زب ب ه

وقوسي زج جه وقوسي زد ده كذلك فاذن دائرة اجب د العظيمة تنصف

كل واحدة من قطع زاه زب ه زج ه زد ه الاربع وذلك ما اردنا

مرت دواير عظام في كرة تقطع دواير متوازية كانت القسي الواقعة

اما من المتوازية بين العظام فتتشابه واما من العظام بين المتوازية فمتساوية

فليكن في كرة دائرتا اب جد وزح ط متوازيتين قطبهما ك ولنمر بهما من

العظام دائرتا اك جد ك والواقعة من المتوازية بينهما التي هي متشابهة

اعني قوسا اب جد زح وقوسا اج

ط وقوسا اط وقوسا اب زه والواقعة

من العظام

من العظام بين المتوازية التي هي متساوية اعني قسي زا ب ح ح ط

وليكن الفصل المشترك للمتوازية اب جد مع العظيمتين خطي اح ب

وللمتوازية زح ط خطي زح ط ولان كل واحدة من العظيمتين قطعت

كل واحدة من المتوازيتين ومرت بقطبيهما فهي تنصفهما على قوايم ويكون

خطوط اح ب وزح ط اقطار المتوازية ويكون نقطتا ل م مركزيهما ولتوازي

سطحي المتوازيتين يكون فصلا اح وزح متوازيين وكذلك فصلا ب ح فالعظام

م ح متوازيان لخطي ب ل ل ح وليست في سطح واحد فزاوية زم ح مساوية

لزاوية ب ل ح وهما على المركزين فاذن قوسا زح ب ح متشابهتان و

كذلك في البواقي وايضا لان ك قطب دائرة زح ط يكون قسي ك ز ك ح ك ط

ح ك ط متساوية ولانه ايضا قطب دائرة اب جد يكون ك ا ك ب ك ج

ك متساوية ويبقى قسي زا ح ب ح ط الاربع متساوية وذلك ما اردناه

عملت على اقطار دواير متساوية قطع دواير متساوية قائمة عليها على قوايم

وفصلت من قطع قسي متساوية اقل من نصف القطع مما يلي اطراف الاقطار

ثم اخرج من نقطة الفصل خطوط متساوية الى محيط الدائرة الاولى فانها تفصل

من الدائرة الاولى مما يلي اطراف الاقطار المذكورة قسيا متساوية فليكن دائرتان

متساويتان اب جد قطراهما اج د والقطعتان القائمتان عليهما

اح ح والقوسان المفصولتان منهما اح وهما اقل من نصف القطعتين

والخطان المتساويان المخرجان من نقطتي ح ط الى محيط الدائرتين ب ط ا ه و القوسان المنصوصتان اللتان نقول انهما متساويتان قوسي اب ا ه و

لنخرج من نقطتي ح ط عمودين على سطحي الدائرتين فظاهر انهما يقعان على فصلي الدائرتين المشتركين فليكونا ح ك ط ل وليكن المركزان م ه ونخرج ك ب م ب ل ه ه ه فلان قطعتي ا ح ه ا ط ا متساويتان وكذلك خطي ا ح ا ط وقوسي ا ح ا ط المنصوصتين يكون عمودا ح ك ط ل متساويين وكذلك خطا ا ك ا ل فلان في مثلثي ب ح ك ط ل ضلعي ح ك ط ل متساويان كذلك ضلعا ح ب ط ه اللذان يوتران القائمتين يكون ضلعا ك ب ل ه متساويين وكذلك ا ك ا ل فيبقى ك م ل ه متساويين ونتساوى اضلاع مثلثي ب ك م ه ل ه النظاير يكون زاويتا م ه متساويتين فقوسا اب ا ه متساويتان وذلك ما اردناه وبالعكس اذا فصلنا من الدائرتين المذكورتين في الشكل المتقدم مما يلي اطراف الاقطار المذكورة قوسين متساويتين فوصلنا بين نقطتي الفصل من الدائرتين والقطعتين بخطوط كانت تلك الخطوط ايضا متساوية مثاله بعينه الشكل المتقدم ونفصل اب ا ه متساويتين ونصل ح ب ط ه فنقول فهما متساويان ونتمم الشكل كما مر ونقول لان قوسي اب ا ه متساويتان يكون زاويتا م ب ه ه متساويتين وكان

لما مر ك ه ل متساويين و م ب ه ه متساويين فيكون ك ب ل ه متشابه وكان ح ك ط ل متساويين وزاويتا ح ك ب ط ل ه قائمتين فيكون ح ب ط ه متساويين وذلك ما اردناه

وفي بعض النسخ لا يوجد هذا الشكل مفردا بل بعد من حساب الشكل المتقدم ... ان نرسم في كرة دائرة عظيمة مماسة لدائرة اخرى غير عظيمة على نقطة مفروضة فيها فلتكن الدائرة غير العظيمة ا ب والنقطة المفروضة فيها ب وقطبها ح ونرسم دائرة عظيمة من نقطتي ب ح وهي دائرة ح ب ه ويكون ح ب ا ويكون ح ب فيها اقل من الربع لان دائرة اب ليست عظيمة ونفصل ب د ربعا ونرسم على قطب د ا دبعد ب دائرة ب ه فهي عظيمة ولان دائرتي ا ب ب ه تقطعان محيط دائرة ح ب ه العظيمة على نقطة ب المفروضة فهما متماستان عليه فاذن قد رسمنا دائرة ب ه العظيمة مماسة لدائرة ا ب المفروضة وذلك ما اردناه واذا كان في كرة دوائر متوازية وقد ماست دائرتان عظيمتان احدى تلك الدوائر وقطعتا بواقيها كانت القسي الواقعة اما من المتوازية بين انصاف العظيمتين اللتين لا تلتقي فمتشابهة واما من العظيمتين بين المتوازية فمتساوية واعلم ان الانصاف التي لا تلتقي من العظيمتين هي كل نصفين من عظيمتين متقدم

مبدا احدهما على احد المتقاطعين ويتاخر مبدا الآخر عنه بعينه حتى ينتهي النصف الاول
قبل وصوله الى التقاطع ويتجاوزه الاخر فلا يكون بين النصفين [illegible] لكن
الحكم ههنا يتعلق بالانصاف التي تبتدي من نقطة التماس وينتهي عند تقاطعها
فليكن في كرة الدواير المتوازية اب جد هز حط ك ل و العظيمتان اك [illegible] ل
س وقد ماستا دايرة ك ل على نقطتي ك ل وقطعتا اب جد هز حط انصافا متباينين
وتقاطعتا متناصفتين على نقطتي ق س فاذا اخذنا منهما نصفين متقدم مبدا
احدهما على التقاطع [illegible] كنقطة ك مثلا اذا كان النصف في جهة ح ويتاخر مبدا الاخر
من الدايرة الاخرى كنقطة ل اذا كان
النصف في جهة [illegible] وكانت نهاية الاول
فيما بين [illegible] ونهاية الاخر فيما بين [illegible]
فلم يكن لهما الالتقاء [illegible] اذا اخذنا
مع النصف الذي عليه ك [illegible] ونهايته فيما بين [illegible] النصف الذي عليه [illegible]
ونهايته فيما بين [illegible] من الدايرة الاخرى وكذلك اذا اخذنا مع النصف الذي عليه
ك [illegible] ونهايته فيما بين [illegible] من الدايرة الاخرى اما النصف الذي عليه [illegible]
ونهايته فيما بين [illegible] اذا النصف الذي عليه [illegible] ونهايته فيما بين [illegible]
اربعة ازواج من الانصاف يصدق عليها جميعا انها لا تلتقي لكن المراد منها في
هذه الصورة ازواجها اللذان مبداهما نقطتا التماس اعني ك ل ونهايتها

نقطتا التماس على الدايرة [illegible] الدايرة ل [illegible] الى
نصف [illegible] وكذلك [illegible] واذا تقرر ذلك فنقول ان القسي التي بين الانصاف
العظيمتين التي لا تلتقي هي قسي ك ل [illegible] اب [illegible] وهي التي قلنا انها متشابهة
والتي بين المتوازية من العظيمتين هي قسي ك [illegible] ل [illegible] وقسي [illegible]
[illegible] والتي قلنا انها متساوية فليكن قطب المتوازية م ونرسم دايرتين
عظيمتين تمران بنقطة م وبكل واحد من نقطتي ك ل وهما دايرتا م ك [illegible] م
ل [illegible] وتمران لا محالة بقطبي دايرتي [illegible] العظيمتين وتقومان عليهما على
قوايم ولان دايرتي [illegible] العظيمتين متساويتان وقد عمل على قطريهما القايمين
نقطتي ك ل قطعتي ك م م ل [illegible] الى تمام نصف الدور المتساويتين
القايمتين على سطحي الدايرتين ونفصل منهما قوسا ك [illegible] م ل المتساويتين اصغر
من نصفي قطعتين وكان الخطان الخارجان من م الى نقطتي [illegible] اللذين على محيطي
الدايرتين متساويين لكونهما خارجين من
قطب [illegible] الى محيط احدى المتوازية
فهو [illegible] يفصل [illegible] متساوية
قوس [illegible] متساوية لقوس
[illegible] ال [illegible] وبمثل ذلك [illegible]
متساوية [illegible] لان [illegible] دايرتي

اب جد اك سه متقاطعات وقد مرت عظيمة اكرك ده بأقطابها فهي تنصف كل
قطعة منها اعني قطعة اك جـ على ك وقطعة اده جـ على ده وكذلك تنصف دايرة م ل ب
قطعة ب ل اعلى ل وقطعة ب ت اعلى ت ولكون اك ال متساويين يكون
ضعفاهما اك جـ ال ب متساويين وهما من دايرتين متساويتين فوتراهما
متساويان وهما وترا قوسي اب جـ اجـ ب من دايرة واحدة فهما ايضا متساويتان
ونصفاهما اعني اده ب متساويان ود ب مشتركة فجميع اد ب متساو لجميع
ده ب د ب شبيهة لانهما من دايرة واحدة لكن ده ب ث شبيهة كل لانهما
من عظيمتي م ده م ب المارتين بقطبي المتوازية فان قوس كل ال ت شبيهان
وبمثل ذلك يبين ان قوس [illegible] شبيهة كل وان قوسي و ح ط الفصل
شبيهتان بها فقوسي كل اب وح ح ط من المتوازية الواقعة بين الفصل
الغير المتلاقية من العظيمتين متشابهة ايضا فقد بين ان قوسي اك كـ حـ ت ل
ل متساوية ولان عظيمتي م هدم ط تنصفان قطع وكح وسح [illegible] ط
وكانت وك ال ط متساويين يكون ايضا قوسي ك وكح ل ال ط متساوية
قوسي اب ح ح ط متساوية فان الواقعة من العظيمتين بين المتوازية متشابهة
وذلك ما اردناه اقول وقد ظهر من هذا البيان ان كل واحدة من قوسي ك ح ال ب وقوسي
ك د ل ده وقوسي هدب [illegible] متساويتان وذلك لان الخط الواصل
وهو [illegible] مشترك فيهما فيتبين [illegible] لما ذكرناه وسيقع الى ذلك احتياج فيما بعد في

من بعد

من بعد كانت في كرة دايرة عظيمة ونقطة مفروضة عليها ب وهي الدايرة التي
[illegible] وبها قطعنا ان نرسم دايرة عظيمة
[illegible] النقطة و [illegible] ونرسم
على قطب ا وببعد [illegible] دايرة [illegible] و
نرسم [illegible] ب ط [illegible] بوتر ضلع
دايرة عظيمة [illegible] بنقطتي اح وهي دايرة
اح ط ونفصل [illegible] ب ط [illegible] بوتر
ضلع المربع الواقع في الدايرة العظيمة وليكن ب ط اولا اعظم من ب ح ونرسم
على قطب ط وبعد ط ب دايرة ب هو العظيمة وهي تماس دايرة اب لانهما
تقطعان عظيمة اح على قطب ب وهي تقطعهما وتقطع دايرة ه ح على نقطتي
ه ح ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ا ونقطتي ه ح [illegible] ونفصل
كح ل مساويين لخط [illegible] دايرتي ه ب ح ه ح متقاطعتان وقد مرت عظيمة
اح ط بقطبيهما فهي تنصف قطعهما فقوسا ح ب ب [illegible] متساويتان وكذلك
قوسا ح ه [illegible] ولان قوسي [illegible] الخارجة من القطب الى المحيط متساوية
وكذلك قوسي م ا [illegible] فبقي قوسي م [illegible] متساوية فيصير جميع م
ك ب [illegible] متساوية وكانت ب ط بوتر ضلع المربع فكل واحد من م ك ده ل
مثل ذلك لان كل واحد [illegible] دايرة [illegible] ك يقطع دايرة [illegible] وبر

بقطبيهما في منتصفها على زوايا قائمة ونصل من ﻫ ل ح ط ﻫ ولان قطعتي ح ح ح
المتساويتين مع شبهيهما من دائرتين متساويتين القائمتين على دائرة ح ح
على قوايم منصوبتان على قطرين من اقطار دائرة ﻫ وح اللذين يخرجان من نقطتي
ح ح وكانتا اقل من نصف دائرة وقطعت قوس ح ح ح متساويتين
يكون خطا ﻫ ل ح متساويين وكل واحد ضلع المربع الواقع في الدائرة العظيمة
يساوي وتر ط ب فل ح ضلع المربع وكذلك ل ﻫ واذا رسمنا على قطب ل
وبعد ل ح دائرة عظيمة مرت بنقطة ﻫ وكانت دائرة ح ﻫ ﻫ س ولان ا ب
ا ب ﻫ ﻫ س قطعتا ا ح ل العظيمة على نقطة ﻫ وهي مرت بقطبيهما فهما متماسان
على نقطة ﻫ فدائرة ح ﻫ ﻫ س مرت بنقطة ح ا ماست دائرة ا ب وبمثل ذلك
يبين بعد ان نصل ك ح ط ح ك م ونبين انها متساوية وس وية لضلع المربع
ان الدائرة التي ترسم على قطب ك وبعد ك ح وهي دائرة ح م ع تمر بنقطة ح
وتماس دائرة ا ب وان كان ب ط مثل ا ب اعني كان ب ﻫ س مثل كان
ح ﻫ ح ح متساويين لو يكون ا ح ا ح ا متساوية د ا ب ا ﻫ ا م متساوية
يكون ب ﻫ ﻫ ح م متساوية فاذا رسمنا على قطب ح وبعد ح دائرة مرت
بنقطة ﻫ واذا رسمنا على قطب ﻫ وبعد ﻫ ح دائرة مرت بنقطة م وتم البيان واما
ان كان ب ط اصغر من ب ﻫ ادرنا ل دائرة ا ب نظيرتها المتوازية ف د و
ه فنعود الى البيان الاول وذلك ما اردنا ... الدوائر العظيمة التي تفصل في كرة من

دوائر فيما بينها قسيا متشابهة فهي اما ان تمر باقطاب الدوائر المتوازية واما
احديهما بعينها فلتكن ا ب ح ﻫ ا ﻫ ح ط متوازيتين وتفصل منهما عظيمتا ا ﻫ
ح ب ط ا قسيا متشابهة هي قوس ا ب ﻫ ﻫ وقوس ب ح ح ح وقوس
ح ا ح ط ا وقوس ﻫ ا ﻫ ط فنقول ان العظيمتين اما ان تمرا بقطبي المتوازية
او تمر احديهما بهما فقط او لا تمر واحدة منهما بل اما ان تماسا احدى المتوازية
او تماسها احديهما فقط ولا تماسها واحدة منهما فهذه خمسة اقسام لا سادس
لها والاثنان منها ممكن والثلثة الباقية ممتنعة فلنفرض في الصورة الاولى من
الشكل ان عظيمة ﻫ ح قطعا ﻫ بقطبيهما وتتقاطع العظيمتان على ك ويكون
قطب المتوازية نقطة على ا ح غير ك وليكن ل ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي
ل ﻫ وهي دائرة ل ﻫ م فيكون قوس ﻫ ﻫ شبيهة بقوس ا ب شبيهة بقوس
ا م ويلزم منه تشابه قوسي ا ب ا م هف ونفرض في الصورة الثانية ان

عظيمة ا ح فقط مماسة للمتوازية ح ط على نقطة ﻫ ونرسم دائرة ل ﻫ م
العظيمة مماسة لدائرة ح على نقطة ﻫ فيكون ﻫ ﻫ شبيهة با ب شبيهة
با ل ويلزم منه تشابه قوس ا ب ا ل هف ثم نفرض في الصورة الثالثة ان عظيمتي ﻫ ح

شكل ا ضيرنا بين نقطتي المتوازية ولا تمنا عظيمتين لدايرة و ح فليكن

اه ح لا مح مايلة عليها وليكن المتوازية التي بيانها دايرة ل م سه ونرسم دايرة

عظيمة مماسة لها بنقطة ه التي هي فيما بين دايرة ل م سه ونظيرتها وتماس

على م فيكون قوس ه ا شبيهة بقوس ا ب شبيهة بقوس ا ك فيلزم منه

تشابه قوسي ا ب ا ك فان الحكم ثابت وذلك ما اردناه

المتوازية التي تفصل في كرة من دايرة عظيمة قسيا متساوية مما يلي الدايرة العظمى

المتوازية بها فهي متساوية والتي تفصل قسيا اعظم فهي اصغر فليكن في كرة ا ح ب

ح ك متوازيتان ه ط ر دايرة عظيمة موازية لهما وتفصل من دايرة ا ح ب

العظمى مما يليها اول قوسي ب ر ر ا المتساوية فنقول فهما متساويتان

ولتكن الفصول المشتركة لدايرة ا ح ب مع هذه الدواير المتوازية خطوط

ب ه ح ر د فتوازي سطوح الدواير فتكون هذه الخطوط متوازية وتوازي

ه ح فيكون قوسا ح ه ر متساويتين فاذا وصلنا ه يكون ه ا ويتبا

ح ا ه ب قوس ب ه متساويتين ولذلك ايضا يكون قوسا ا ب

متساويتين وكانت ب ه ا متساويتين فالقسي الاربع متساوية وينفي

ال ب مساوية لقوس ح م الخط ا ب ب والخط ح ا وداير ا ح ب

مرت بقطبي المتوازية بنصفهما وكانت ب ح قطعة بين ا بر فهما قطعة

متساويتان وان لم تمر بقطبيهما فليكن قطب المتوازية ك ونرسم دايرة

عظيمة مرتبها وبقطب

دايرة ا ح ا ب وليكن

قوس ل ك مر به منها

نفصل مر شكل ز ك ه فيكون

ل م ك سر نصف الدايرة فيه هو القطب الآخر للمتوازية ولان دايرة ل

مرت بقطبي دايرتي ا ح ا ب ح ك د المتقاطعتين فهي تنصف قطعها

فقطعة ح م ا منصفة على م وكذلك قطعة ا ل على ل وكانتا متساويتين وقسي

ح م ر د ا ل ب متساوية وان قطعة بين ل ط م مع القطعة المقابلة لها

معمولتان على قطر دايرة ا ح ا ب فانهما على سطحها وتفصل منها قوس

ا متساويتين وهما اقل من نصفها وتفصل من الدايرة الاولى قوسا ا ل

المتساويتين فيكون الخط الواصل بين نقطتي ا د اعني الخارج من قطب دايرة ح ب

الى محيطها مساويا للخط الواصل بين نقطتي سه د اعني الخط الخارج من قطب دايرة

ح ك ا الى محيطها فاذن دايرتا ا ح ح ك متساويتان ثم ليكن قوس د ا اعظم

من قوس ر ب ونفصل من ا ر ع مثل ر ب ونرسم موازية لدايرة و ط

تمر بنقطة ع وليكن دايرة ع ق ف فهي مساوية لدايرة ا ح ب لكن دايرة

اعظم من دايرة ح ك ا فدايرة ا ح ب اعظم من دايرة ح ك ا وذلك

... المتوازية المتساوية في كرة تفصل من دايرة عظيمة تقطب مما يلي الدايرة العظيمة

متوازية سائر قسيها متساوية والتي هي اعظم يفصل قسيا اصغر فليكن ا

متوازيتين متساويتين في كرة فلنفصلا من دايرة اب حد العظيمة قوسي ب

ومايلي دايرة ه ز العظيمة الموازية لها فنقول انهما متساويتان والا فلتكن دايرتا

اب حد مختلفتين وكانت متساويتين هف

فاذن قوسا ب ز ه د متساويتان ايضا

فلتكن دايرة اب اعظم من دايرة حد فنقول

فقوس ب ز اصغر من قوس د ه الا فلتكن مساوية لها او

اعظم منها فكانت دايرة اب مساوية لدايرة حد او اصغر منها هف فاذن

الحكم ثابت وذلك ما اردناه وكل دايرة عظيمة تقطع في كرة دواير متوازية

لم يكن ... ونقطعها بنصفين اعظم المتوازية وتقسم سايرها بمختلفين

وكل واحدة من القطع الواقعة في احد نصفي الكرة ويكون بين اعظم المتوازية

والقطب الظاهر فهي اعظم من النصف دايرة والباقية اصغر والمتساوية

من الدواير المتساوية متساوية فليكن العظيمة القاطعة دايرة اب حد تقطع

من المتوازية دواير اد ه ب وهي ليست مارة بقطبيها وليكن ... منها

عظيمة ولتكن القطب الظاهر من قطبي المتوازية ح ونرسم دايرة عظيمة

بين نقطتي ح د وهي ... نقطة ... ولتكن ...

ط ه حرد ونفصل ب ه عليها على نقطتي ط ك فنعلم ه

لكونها مارة بقطبي الموازية ينصفها على قوايم فتقطع م ه د ... فلذلك

دواير ... التي قطب ح ... وبين ه ... العظيمة اعظم من النصف

... العظيمة من النصف وب ح التي يلي القطب الخفي اصغر من النصف

وليكن دايرتا اب ح متساويتين فيكون قوس ... مساوية لقوس ... وب

وقوس ... لقوس ... وكانت دايرة ... ب ح منصفة على ... ب

اب ... متساويتين ... انهما متساويان وهما ... قوسين من متوازيتين

المتساويتين فقوسا ... متساويتان فالقطعة العظمى من دايرة ... مساوية

للقطعة العظمى من دايرة ... ح د الصغرى للصغرى فاذن القطع المتساوية

من كل متساويتين متساوية وذلك ما اردناه وكل دايرة عظيمة تقطع في كرة

دواير متوازية لا بنصفين فان ما كان اقرب الى القطب الظاهر من التي

التي ينفصل بها في احد نصفي الكرة يكون اعظم من قوس من دايرة ... القوس

التي ينفصل ... ويكون ابعد من ذلك القطب فليكن العظيمة القاطعة اب

والمتوازية دواير اب ح ا و ... وليكن القطب الظاهر ح ونرسم عظيمة

بين نقطة ... والصغرى بين نقطتي ح ح فنفصلان من اب ... شبيهة

... فقوس ا ل م ب اعظم من قوس ... دايرتها

... شبيهة قوس ... مثل ذلك في

... ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ... ونقطتي

و ان يمسا الدايرة العظيمة بنقطتي ح ونقطتي ه من المتوازية
في الشكل المتقدم امكن ان يتبين هذا الحكم من غير ان نرسم دايرتي ح م
ح ل ح ه واشباههما وذلك ما اردناه ... لان العظيمة المايلة على غيرها من
العظيمة في الاكر المتساوية فما كان من قطبيه اعلى فهي اكثر ميلا وما كان ابعد
اقطابها من سطوح الدواير التي هي مايلة عليها متساوية فان ميولها متساوية
فليكن في اكر متساوية عظيمتا ب ل ط مايلتين على عظيمتي اب حر د ه ز ح
وقطبا ب ك م ر ل ط نقطتي م ه وليكن قطب م ل ط اعلى من قطب ه د
ونرسم عظيمتين تمران بنقطتي م ه وقطبي دايرتي اب حر د ه ز ح ط د ه

ام حره د ح نصفين
دايرتي ب ك راه
على قوايم وليكن

الفصل المشترك لدايرتي اب حر اب ك ر خط ب د لدايرتي اب حر د
ام حر خط اد وهو لدايرتي ب ك ر ام ح خط ك سه وكذلك فصل ط ز ح ل ح
المشترك في الكرة الاخرى ولان دايرة ام حر تقطع دايرتي اب ...
ك ا في منصفيهما على قوايم ويكون قيام سطحي اب حر اب ك على سطح
ام حر فصل ب سره المشترك عمودا على سطح ام حر ل على فصلي سه ك سه ولذلك
ح ع يكون عمودا على ع ل ح ولان نقطة م اعلى من نقطة ه ذلك ان العمود الواقع

و سطح اب حر د الذي يقع على خط اح اطول من العمود الواقع من ه
على وح فيكون قوس م ح اعظم من قوس ه ح وقوسا م ك ه د ل ربعان
من دايرتين متساويتين فيبقى ا ك اصغر من د ل وزاوية ام ك اصغر من زاوية
د ح ل فميل دايرة ب ك ر اشد ميلا على دايرة اب حر د من دايرة
ر ل ط على دايرة ه ز ح ط وايضا فليكن بعد قطبي م ه عن سطحي دايرتي اب حر
ه ز ح ط متساويين وقوسا ح م ح ه متساويتين وهي قوت ك ا ل
متساويتين ويكون زاويتا ام ك د ح ل متساويتين فيكون ميلا الدايرتين
على دايرتي اب حر د ه ز ح ط متساويين فالميلان متشابهان وذلك ما
اردناه   كانت في كرة دايرة عظيمة تماس دايرة غير عظيمة وتقطع
موازية التي تماس وهي فيما بين مركز الكرة وبين التي تماسها العظيمة وكان
قطب العظيمة فيما بين تينك المتوازيتين ورسمت دواير عظام تماس اعظم
المتوازيتين فان هذه الدواير تكون مايلة على العظيمة الاولى واكثرها ارتفاعا
التي تكون تماسها على وسط القطعة العظمى من قطعتي الموازية الكبرى واشدها
انخفاضا التي تكون مماستها على وسط القطعة الصغرى منها وما كان بعد موضع
تماسه من احد الوسطين اكثر فميله اكثر واقطاب الدواير العظام ...
على دايرة موازية للمتوازيتين المذكورتين هي اصغر من التي تماسها العظيمة
الاولى فليكن العظيمة الاولى اب حر د وغير العظيمة التي تماسها او المتوازية الدايرة

ا التي تقطعها العظيمة ه ح ط وقطب دايرة اب حرفيما بين

المتوازيين ونرسم دايرة م د س ستر ح ع ف ف ث ط اسه العظام

المماس لدايرة ه ح ط ونماس دايرة ب س وعلى د وهي موضع منصف

من اعظم قطعتي دايرة ح ط وهي قطعة ه ح ودايرة ث ط على ط وهي موضع منصف

المنصف من اصغرهما التي هي قطعة ح ط ه ولتكن نقطتي د ف الثالث

تماس عليها دايرتا م د س ع ف فمن نقطة رسمها ولتكن تسلسل

التقى فنقول ان دايرتي م د س ب وح ع ف ف ث ر ث مايلة على دايرة

اب حر واكثر ا تقاعا دايرة ب ح د اكثر الخطاف دايرة كات

سيل ويرتفي م د س ع ف ق متساوية ودايرة رشا سل على اب حر من

دايرة ع ف د وان اقطابها على دايرة موازية لدايرة ه ح ط هي اصغر

من دايرة ا ولتكن قطب المتوازيين ل ونرسم عظيمة من نقطتي ال فهي

تمر بقطب اب حر النصف ولتكن ح و ك ولانها تمر بقطبي دايرتي ه ح ط

المتقاطعتين فهي تنصف قطعها فيمر بنقطتي ر ط فاذا اخرجنا يكون دايرة

ك ر ولان ك قطب اب حر فان ك ربع عظيمة وقوس ا ك اعظم منه ولان

دايرة ح ط اصغر من الدايرة العظمى وهي فيما بين مركز الكرة ودايرة

وقطبها يكون ل اصغر من ربع عظيمة فاذا نصلنا من ل ربع عظيمة

طرفه بين نقطتي ال فليكن ر ث ربع عظيمة ونرسم على قطب ل وبعد ل ث

دايرة

ح ح ونكون موازية لدايرتي ا ه ح ط ونرسم دوائر عظيمة تمر بنقطة ل

واحدة من نقط د ف ث وهي دوائر د ل ص ف ل ح ث ل ولان

قوسي ل س ل د متساويتان وكذلك قوسي ل ث ل ص يكون ث ص

وكذلك ف ح شه متساويا لهما وكل واحدة من هذه الاربع يمر بقطب

دايرة ه ح ط بنقطة التماس فهي يمر باقطاب العظام المماس

ويقوم عليها على قوايم ولان ما بين كل عظيمة وقطبها ربع عظيمة يكون نقطة

ح ا ث و اقطاب الدوائر العظام المماسة فجميع الاقطاب على دايرة

ش ع ا الموازية لدايرتي ا ه ح ط التي هي اصغر من دايرة ا ولان قوسي

د ر ف رمتساويتان من دايرة واحدة فهما متشابهتان وقوس د ر

شبيهة القوس ص ه وقوس ف ر بقوس ح وقوس ح وص متساويتان

وقوس ص وس وبقوس ث ص لانها بين عظيمتي د ص ر ث من دايرة

واحدة تمر بقطب وذلك لانها من قنوص و ص ث المتساويين بعد

اسقاط ص المشترك متساويتان وكذلك قوس ح ع ساوية

لقوس ح ث مثل وص ث ش ع متساويتان ولان قطعة ك ب ر د

منفصل ب عمود على قطر ث ع دايرة

ث ع وقايمة على سطح وفصل من

انقطع قوس و ك اصغر من نصف

ومن الدايرة قوس ا ش و خ ث هـ المتساويتين ما خطا الوجهين
ح هـ متساويتان فدار رسمنا دايرة على قطب ك وبعد كو خ بر بعده ولتكن
دايرة خ هـ الموازية لدايرة ا ب حد فيكون ل قطبها المشترك ولكونهما
متوازيتين يكون الاعمدة الخارجة من نقطتي خ هـ على سطح ا ب حد متساوية
والعمود الخارج من نقطة ث اليه اقصر منه لقطب دايرتي غ ف د م
اعني نقطتي خ هـ اعلى من قطب دايرة ب ح اعني نقطة ث فدايرة
ده ع ف فدا اكثر ميلا على دايرة ا ب حد من دايرة ب حد وبهما
الميل لتساوي ارتفاع قطبيهما فدايرة ب حد اكثر ارتفاعا من كل دايرة
يماس دايرة هـ ولان العمود الذي يخرج من نقطة والى سطح ا ب حد اطول
من الذي يخرج من نقطة ا وغيرها فقطب دايرة ث ط اعلى من قطب
خ ر ش وغيرهما من الدواير المماسة فدايرة ث ط اكثر ميلا على دايرة ب ح
واخفض من دايرة ز ش وغيرها ولان عمود ا اطول من عمود كان قطب
ز ش اعلى من قطبي ث ف فدم ده سه فدايرة ز ش اكثر ميلا منهما ودون
اكثر الدواير ارتفاعا دايرة ب حد واكثرها انخفاضا دايرة ث ط ودايرة
ده ع ف ومتشابها الميل فهما اكثر ارتفاعا من دايرة ز ش واقطاب
الجميع على دايرة موازية لدايرة ا ب واصغر منها وذلك ما اردناه
ونريد الاشياء باعيانها كما وصفنا وكانت القسي الخارجة من نقطة التماس
الى

الى الدواير العظام المماسة متشابهة الميل فيكون القوس الخارجان
من نقطتي ده ف الى نقاط تماس دايرة ا ب حد ودايرتي م ده ع ف فد اعني
قوسي ده م ف فد متساويتين فنقول فهما متشابهتا الميل ولنخرج دايرة ط ا ل ك
ده ا بنقطتي ده ب ا ف د العظام لكونهما بين قطب دايرة ب ح
ونقطتي التماس يكونان بين نقطتي م ده ع ف فد فيقومان عليهما
قوايم فنقطتا ده ا ف اي متصل بهما يقومان على قطرين يخرجان من ش
ف وينفصل منهما ده ا ف ل المتساويتان وهما اصغر من نصفي القطعتين
لانهما نصفا دايرتين عظيمتين وينفصل من الدواير قوسان متساويان هما
م ده ف فد فالخطان الواصلان بين ل ده ونقطتي م فد متساويان فهي ترسم
على قطب ل وبعد ل م دايرة م سه فد الموازية لدايرة ب حد ولان دايرة
ط ل ا ث مرت بقطبي دايرتي ا ب حد م سه فد المتقاطعتين وهي تنصف
قطعتيهما فيكون قطعة م ث فد منقسمة على ث ولان دايرة ل ده ب مرت
بقطبي دايرتي م ده سه م ح فد المتقاطعتين فقطعة م ده سه م ث منتصفين
على نقطتي ده ث وكذلك قطعة
غ ف و خ ش فد على نقطتي ف ش
ولان قوسي م ده ف فد متساويتين
يكون م ده ع ف فد متشابهين

ودايرتاهما متساويتان وتراهما متساويان فلان قوس م ق ه س ي
متساويتان ودوراهما متساويان ودهما ... قوسي م ث س ع ش ه ق ه
فقوسا م ث س ه ق ش ع متساويتان كذلك وقوسا م ث ق ه ش ه
متساويتان لكونهما نصفي المتساويتين وكانت قوسا م ث ث ق ه
متساويتين فيبقى قوس ث س ه ث س ع متساويتين وهما شبيهتان
قوسي ه د ر ف من دايرة واحدة فهما متساويتان وهما بعد نقطتي ح ا
دايرتا م ه س ع ف ق ه فهما ث بينا الميل على دايرة ا ب ح و ذلك
ما اردناه ثبت المقالة الثانية ... اربعة عشر شكلا ... سمت
على وتر غير القطر في دايرة قطعة دايرة ليست باعظم من نصفها قايمة على
سطح تلك الدايرة على قوايم وقسم قوس القطعة على نقطة مختلفتين فوتر اصغر
قسميها هو اقصر خط يخرج من تلك النقطة الى اعظم قوسي الدايرة الاولى وان
كان الوتر قطرا مع ذلك كان ايضا وتر اصغر قسمي القطعة هي تطير لخط يخرج
من موضع القسمة الى محيط الدايرة الاولى ووتر اعظمهما هو اعظم تلك الخطوط
فليكن الدايرة ا ب ح و الوتر
غير القطر ب ا و ليكن ب ح ا
اعظم قسمي الدايرة والقطعة الكبر
على ب ا القايمة على سطح الدا

وهي ليست باعظم من نصف دايرة وقد قسمت على ه وصل ه ب ه ا
ه ا اصغرهما ه ب فنقول انه اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ح ا د
فلنخرج من ه عمود ه ز على سطح دايرة ا ب ح فيقع على فصل ب ا لقيام القطعة
على الدايرة وليكن المركز ح ونصل ح ز ونخرجه الى ك في الجهتين ومن ه الى
قوس ب ح ا ه ل ونصل ز ل فلان زاويتي ه ز ب ه ز ل قائمتان ه ز
مشترك ومربع ه ل اقصر بزائه يكون ه ب اقصر من ه ل ونخرج ه ح ز ح
فنبين بشكل ز ك ان ه ل اقصر من ه ح ونصل ه ك وهو اطول الخطوط التي تخرج
من ه الى قوس ب ك وايضا يخرج ه م ... ونبين ان ه ك اطول الخطوط التي تخرج
من ه الى قوس ك ... وان ه ا اقصر وكان ه ب اقصر من ه ا فاذن
ه ب اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ح ا ثم لنكن ب ا قطر دايرة
ا ب ح فيكون المركز على ... ويكون ز ا اطول خط يخرج من ز الى المحيط
وبالبيان ... نبين ان ه ا اطول خط يخرج من ه الى محيط دايرة ا ب ح
و ه ب اقصرها وذلك ما اردناه واذا كانت القطعة معمولة على القطر
فلا نحتاج الى ان نشترط كون القطعة ليست باعظم من نصف دايرة ... ثبت
على وتر في دايرة قطعة ليست اصغر من نصف الدايرة قطعة دايرة ليست
باعظم من نصفها ... القطعة التي ليست باعظم من نصف الدايرة وقسمت
قوس القطعة الثانية على نقطة مختلفتين فوتر اصغر قسميها اقصر خط يخرج من النقطة

التسمية او قوس القطعة التي ليست باصغر من نصف الدائرة

والزاوية التي القطعة التي يفصلها الوتر ليست باصغر من النصف قطعة

قطعة اجو ليست باعظم من النصف والقطعة المرسومة على اجا المشابهة على

قطعة اجو هي اهجو وهي ليست باعظم من نصف دائرة وقد قسمت على ه و

اقصر القسمين نقول ان وتره اقصر خط يخرج

من ه الى قوس اب جد من عموده

على سطح دائرة اب جد

اجا الى جانب الكون القطعة المشابهة على اجا

ويكن المركز ح وهو يكون اما على خط اه و اما في قطعة اب جد وليكن ك اولا

ونصل ح ح ونخرجه الى اب في الجهتين ونخرج ه ه ك ونصل ط ر ك ب

ونبين مثل ما مر ان اه القوي على ا اقصر ه ه المشترك اقصر من ط القوي

على ه الطول ه ه المشترك وكذلك في غيره من الخطوط وبين ان الطول

خط يخرج من ه الى قوس اب وكذلك نبين ان ه ا اقصر خط يخرج من ه

الى قوس جب وان ه ب اطولها وكون ه ا اقصر من ه ح يكون ه ا اقصر

خط يخرج من ه الى قوس اب جد ه ا اقصرها وذلك ما اردناه كل دائرتين

عظيمتين متقاطعتين في كرة فصل من كل واحدة منهما قوسان متساويتان

منه المتقاطعة فان الخطوط المستقيمة الواصلة بين اطرافها التي في جهة واحدة

متساوية

فلتتقاطع عظيمتا اب جد في كرة على ه ولنفصل من دائرة اب

متساويتين ومن دائرة جد ه ح ه ط متساويتين ولنوصل ا ب فنقول

انهما متساويان ولنرسم على قطب ه وبعد ه ا دائرة غير منقطب

لا يخ ان يمر بنقطة ح كما في الصورة الاولى او لا يمر كما في الصورة الثانية فان كان

يمر بنقطة ا وليكن الفصل المشترك لدائرة اب ح ح ودائرة اب

خط اب ومع دائرة ح ا خط ح ا فان كل واحد من العظيمتين مر بقطب دائرة

اب ح ا فهي تنصفها على قوائم فان ح ا قطران ومركز متساوي

خطوط ه ا ه ب ه ح ه ط زاويتي ه المتقابلتين يكون قاعدتا ا ب ح ط متساويتين

وان لم يمر بح فنخرج قوس ح ه الى ط في الجهتين ونصل فصلي اب ح ط

ونبين انهما قطران وان ه مركز ونخرج من نقطتي ح ا عمودي ح ك ا ل على سطح

دائرة اب ح ط فيقعان على فصلي ح ط القيام دائرتي ح ه ط على سطح دائرة

اح ب ط ونصل ا ل ب ك فلان في مثلثي ا ل ب ه ك زاويتي ه متساويتان

وخطي ه ا ه ب متساويان وزاويتا ا ل ه ب ك ه قائمتان يكون خطا ا ل

ب ك متساويتين ولان قوسي ه ط ه ح متساويتان وكذلك قوسا ه ح

يكون قوسا ا ح ا و ح من قطعتي ح ط متساويتين فعمود ا و ك

ولان في مثلثي ا ل ا ب ك حوزا ويتي ل ك قائمتان وضلعا ال ت

متساويان وكذلك ضلعا ال ح ك فضلعا ا ب ... متساويان وذلك ما اردناه

ز تقاطعت دائرتان عظيمتان في كرة وفصلت من احديهما قوسان متساويتان

عن جنبي احد التقاطعين اخرجت سطحان متوازيان لطرفيهما وفصلا من الدائرة

الاخرى قوسين الصاص جنبيه وكل واحدة منهما اصغر من احدى ... ومتساويتين

ولقي احد السطحين الفصل المشترك لسطحي العظيمتين خارج الكرة من جهة التقاطع

المذكور كانت القوس المفصول بالسطح الذي لا يلاقي الفصل المشترك

اعظم من القوس المفصول بالسطح الذي يلاقيه فليكن العظيمتان ا ه ب ح

والتقاطع ه ولنفصل من ا ه ب قوسا ا ه ه ب متساويتين عن جنبتي

وليمر بسطح بنقطتي ... فيحدث منه دائرة ا ط وهو ما في فصل دائرتي ا ه ب ح ه

خارج الكرة من جانب ه وسطح اخر بنقطتي ح ب فيحدث منه ... ب ح ك

وهو لا يلاقي الفصل وكان كل واحدة من قوسي ح د ... اصغر من احدى قوسي

ا ه ب نقول فقوس ح ه اعظم من قوس ... ونرسم على قطب ... وببعد

ونخرج قوس ح ا الى نقطتي ح

ودائرة ا ح ب د

... د ب ... د ح ... لان القطب

... منها ...

يكونان قائمتين ... منصفتين

دائرة ا ح ب د

... ويكون اقطاب

مختلفين ... اقطاب ... مع دائرة ا ح ب ... ام ح ه فنصفين بما ...

دائرة ... ح و متوازيتها يكون كل اثنتين منها متوازيين ... فصل دائرتي ا ب

وهو عمود على سطح ا ب لقيام السطحين عليه ويبقى السطح المار ... على ...

الكرة ولتكون نقطة م ... سطحي ا ط ... ح فنفصل م ... اخراجه ... الى

... ولان ا ط ك ... متوازيان ... م ... ه ... فقطعان عليهما يكون مثلثا ا ك

ب ل ه ح متساويين ولان ... عمود على ... ح ه متوازيان يكون

زاوية ... ح ... ح ... زاوية ... ولان قطعة

... فصل من ... ح ... متساويين واقيم عليهما ... على ... ه ح

على ... يكون ... اعظم من ح ح ... من ... المتساويين ... اعظم

من ... وذلك ما اردناه ... كان قطب دوائر متوازية في الكرة على دائرة

عظيمة قطعتها عظيمتان على زوايا قائمة احدها من المتوازية والاخرى مائلة عنها

المتوازية وفصلت من المائلة قسي متساوية متصلة بعضها ببعض على التوالي في جهة

واحدة من العظيمة الموازية ثم رسمت دوائر من المتوازية تمر بنقطة ...

فانها تفصل من الدائرة العظيمة الاولى قسيا مختلفة فيما بينها اعظمها ما

يقرب من العظيمة الموازية فليكن قطب المتوازية دائرة العظيمة المارة به

والعظيمتان المتقاطعتان ... على ... ح ... الاولى وهي ...

من المتوازية والاخرى وهي ... المائلة على المتوازية وتفصل
ك ط ح متساويتين كيف
اتفق ونرسم من المتوازية
ب ه دوائر ع ك ف ه ل ر
... ونقطة ك ط ح فنقول
انها تفصل من دائرة ا ب ح قوسي ع ه ه المختلفتين اعظمها ...
الى الدائرة ب ... قوسي ع ه ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ا ط وهي دائرة
ا ط م فلان القطب دائرتي ع ف ه ط س يكون قوسا ع ا ه متساويتين
وكذلك قوسا ا ه ا ط وبقي قوسا ه ع ط د متساويتين وبمثله
ان قوس ل ه ه ط متساويتان ولان ا ط م يقطع ه د ف ويمر بقطبيه فهو
ينصفه على قوائم ونرسم على قطر ع ه ف الخارج من ... قطعة ...
تقبل بها التي هي نسبت باعظم ... النصف قائمة على سطح ... وفصل
ط ه اصغر من نصف القطعة فاقصر خط يخرج من ط الى المحيط ع د ف هو ...
ط ه اقصر من ... ذلك ... دائرتين متساويتين فذلك اعظم من ...
وقبل ذلك ونبين ان ط ح اعظم من ط ه ... ان نتوهم قطعة ... تفصل
... قطر دائرة ... من الخارج من نقطة ... على دائرتي ب ...
متوازيتين ... ب ... العظيمة ... فصل ا ط ... العظيمتين

... س
... واحد من ط ... المتقاطعتين ... اصغر من ...
كون ط ه ... اعظم من ... اعني ل ه ... كان قطب
دوائر متوازية في الكرة على دائرة عظيمة وقطعتها عظيمتان على زوايا قائمة احدهما
من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وفصلت من المائلة قسي متساوية
متصلة على الولاء في جهة ... العظيمة المتوازية ثم رسمت دوائر عظام
تمر بالنقط الحادثة وبالقطب فهي تفصل من الدائرة العظيمة المتوازية
فيما بينها قسيا مختلفة والقوس الاقرب من الدوائر الاولى اعظم من
الابعد ... فليكن القطب ... العظيمة ... ونقطعها عظيمتان
... على قوائم ... منهما اعظم المتوازية ... مائلة على المتوازية ونفصل
منها ... متساوية متصلة على الولاء في جهة واحدة ... ونرسم
دوائر عظام ... ونقطع ... فنقول
ان قوس ل م اعظم من قوس م ...
ونرسم دوائر ...
...
اعظم من ...
لقوس ... ت ... اعظم من

ويفصل م ـ ط ح مساوية لسطات وقوس هو ط مساوية لقوس
الذي يفصل بين ح ب مساو ه
الذي يفصل بين هو ط ور متوازية
بر نقطتي ح ع ح منه فلأن
دايره اك ه تمر نقطتي دايرتي
ح اهه ت ر حا المتوازيتين وقطعت السطح الكرة يكون فصلاهما متوازيين
وفصل دايرتي اك ه ت ر ح اهو قطر دايره اك ه الخارج من ه وفصل دايرتي
اك ه ح ر ه موازٍ له فهما خرج في دايره اك وتر اهو فصل دايرتي اك
خ اهه موازيا للقطر فقسم الدايره بمختلفين وقد رسمت عليه قطعة دايره
قايمة على سطح اك ه وهي قطعة خ ر منها يتصل بها وقسم قوس القطعة بمختلفين
اصغرهما قوس خ ا فوتر خ ا اقصر خط يصل من ح الى قوس اك ه فوتر
خ ا اقصر من خط يصل بين ح ا الذي هو مساو لخط بين ح ت
ت ح اطول من وتر خ ولان دايره خ اقرب الى مركز الكرة من دايره
ح ح يكون دايره خ اعظم من دايره ح خ و ح ت وتر في
دايره صغرى وهو اطول من خ ا الذي هو وتر في دايره كبرى فقوس ح ت
اعظم من القوس الشبيهة بقوس خ ا من وقوس ح ت شبيهة
بل م وقوس ح شبيهه ثم ه فقوس ل م اعظم من القوس الشبيهة م

واحد وفقوس ل م اعظم من قوس م ه ده
دايره عظيمة في واحدى دواير متوازيه ونظيرتها وكانت عظيمة
اخرى متوازيه مماسة لدايرتين منها اعظم من الميتين كانت
العظيمة الاولى بيا وكانت نقطة التماس ايضا على العظيمة الاولى
ثم فصلت من المايلة قسي متساوية متصلة على التوالي حيث من العظيمة الموازية
ورسمت دواير من المتوازيه ايضا تمر بالنقط الحادثة فانها تفصل فيما
بينها من العظيمة الاولى قسيا غير متساوية اعظمها ما يقرب من العظيمة الموازية
فليكن العظيمة الاولى اب ح د وتماس على ادايره ا د من المتوازيات
وليكن المايلة عليها و ح وهي مماسة على نقطتي و ح من العظيمة الاولى دايرتين
والموازية اعظم من ا د وليكن اعظم المتوازيه ب ح د ولنفصل من المايلة
قوس ل ك على التوالي وتبين ونرسم دواير من المتوازية
تمر بنقطة ط وهي دواير م ط ه فاقول ان قوس
اعظم من قوس
ونرسم عظيمة
من ك وتماس على
ف وهي دايره
الدايره الذي

ويكن قطبا المتوازيات د ز ونرسم عظيمة تر على نقطتي ت ك وهي دايرة

فهي من اجل انها يقطع دايرة ف ل قد ونر

تقطعها بنصفين ويقوم عليها قدايرة ت ك ت

قايمة على ف ل وقد رسم على قطر دايرة ف ل قد

الذي يخرج من نقطة ث قطعة ت سه ما تحيط بها قايمة على سطح

الدايرة وقد قسمت بمختلفين على ك وك ت منها القطعة الصغرى فونر

ك ث اقصر خط يخرج من ك الى محيط دايرة ف ل قد والقرب منه

اقصر من البعيد فوتر ك ل اطول من وتر ك ه وبمثل ذلك نبين ان

وتر ك ط اطول من وتر ك ه ودايرة ت ا ه وح عظيمتان تقاطعتا على ك د

فصل ك ل ك ط مثلث وبين كل واحد منها اعظم من كل واحد من ك ه ك

وسطح ب ه الموازي لسطح م ط د ياتي فصل دايرة ك ع ك

المركز فسطح دايرة م ط د ما فيه خارج الكرة من جهة نقطة ك فلذلك يكون

ك ا اعظم من ك ه د ولكن ك ر ب ا و ى سه ف وك ا ب ا دي سهم

فسهم ف اعظم من سه م وذلك ما اردناه اذا ماست دايرة عظيمة في كرة احدى

دواير متوازية ونظيرتها وكانت عظيمة اخرى مايلة على المتوازية مماسة للتي اعظم

منها اعظم من اللتين يماسها العظيمة الاولى وكانت نقطة التماس ا

على العظيمة

الاولى وفصلت من المايلة قسي متساوية ... والاخرى

جهة واحدة من اعظم المتوازية ورسمت دواير عظام يخرج من النقطة الثالثة

ومماسة الدواير من المتوازية التي يماسها العظيمة الاولى فانها تفصل من

المتوازية قسيا مختلفة يكون منها ما يقرب من العظيمة الاولى اعظم مما

يبعد عنه فيكن في كرة عظيمة ا ب د مماسة لدايرة ا ا المتوازية على ا و عظيمة

د ح مايلة على المتوازيات مماسة لدايرتين اعظم من ا ا ونظيرتها على نقطتي

ه ح وليكن دايرة ب د اعظم المتوازية ونفصل من د ح المايلة قوسي

د ط ط ك المتساويين المتصلتين في جهة واحدة من دايرة ب د ولنخرج دواير

ا ل م ط د س كو ع ينقطع ط ك مماسة لدايرة ا ا على نقطة ع م س ونفصل

من المتوازية قسيا مختلفة فنقول ان قوس ل د اعظم من قوس د ع

ونرسم متوازية ... ينقطع ط ك وهي

دواير ... وشنت ك فقوس

رث اعظم ...

... ف ولكن قوس

رسه مساوية ...

... لقوس ط ت وقوس

رف لقوس ط ف فقوس ط ت ... قوس ط ف وليكن قوس ط ث

مساوية لقوس ط ف وكانت قوس ط ك مساوية لقوس ط ح فالخط الواصل

بين ث ك مساوية للواصل بين ح ف ونرسم موازية تمر بث وهي دايرة ح ث و

ب ، ففي منصفيهما على قوايم ولكون صح غاية على ب ر يكون سح ع مايل عن
ب ر الى ناحية ا و ب د ب ر مايلة على سح ع الى ناحية س ، ولان سطحي ب ح
ث ا متوازيان فقد وقع عليهما سطح س ح ع ففصلاهما المشتركان متوازيان
فعند خرج في دايرة س ح ع وتر قسم الدايرة بين مختلفين وهو فصل ذ ي
س ع ح ت ، وعمل عليه قطعة ث ا مع ما نصفها ، الدايرة على النقطة التي ب
باعظم من نصف دايرتها وقسمت على نقطة ث بمختلفين ، وقوس ث ا
اصغر من نصف لنقطة فوتر ث ا اقصر خط يخرج من ث الى القوس
التي ليست باصغر من نصف الدايرة الاولى فوتر ث ا اقصر من وتر ث ك
المساوي لوتر ح ف فوتر ح ف اطول من وتر ث ا ، ولان دايرة ح ث
اكبر من دايرة ف ح ه لكونها اقرب الى مركز الكرة ، وكان الوتر ان الطولى
الدايرة الصغرى والاقصر في الكبرى فقوس ح ه اعظم من القوس الشبيهة
لقوس ث ا من دايرتيهما ولكن قوس ح ه شبيهة بقوس ل ه وقوس
ث ا شبيهة بقوس ه ع فقوس ل ه اعظم من القوس الشبيهة بقوس
ه ع وهما من دايرة واحدة فقوس ل ه اعظم من قوس ه ع وذلك
ما اردناه :. كان قطب دواير متوازية في كرة على دايرة عظيمة وقطعت العظيمة
عظيمتان على قوايم احديهما من المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية وفصل من

المتوازية ثم رسمت دواير عظام تمر بقطب المتوازية وبالنقط التي [illegible]
تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا مختلفة اعظمها اقرب من العظيمة
الاولى فليكن العظيمة الاولى ا ب ج وقطب المتوازية عليها ا ، العظيمتان
القايمتان احديهما ا ب وهي اعظم المتوازية والاخرى ا ه ج واما
المايلة على المتوازية فليكن القوسان المفصولتان عليها ح ط ك وهما
متساويتان غير متصلين ولنرسم دواير عظام تمر بنقطة ا ولنقط ح ط ك
وهي دواير ا ح ل ا ط م ا ك ه فنقول ان قوس ل م اعظم من قوس
م ه وذلك ان قوس ح ط اما ان يشارك قوسي ح ط ك في المقدار واما ان
لا يشاركهما وليكن في الصورة الاولى يشاركهما ونقسم قوسي ح ط
ط ك بالمقدار المشترك فيه على نقطة ع ف ق ، ونرسم دواير عظيمة تمر
بهذه النقط وبالقطب وهي دواير ع ن ف ث ق ث ح فلان قسي ح ع
ع ف ف ح ح ط ط ق ق ك متصلة متوالية متساوية فقسي ل ن ن ث ث م
م ه [illegible] متصلة متوالية مختلفة اعظمها ل ن وما يقرب منها [illegible]

ثالث
ثانية
اولى

فلان قوس ت اعظم من قوس ه‍ ح د ت م اعظم من ح
اعظم من كل ه‍ س ثم ليكن ح ك غير مشارك لكل واحد من قوسي ت ب
فان لم يكن ل م اعظم من ه‍ س فهي اما مساوية له واما اصغر منه وليكن اولا
اصغر منه كما في الصورة الثانية وليكن قوس ل م مساوية ه‍ ع ونرسم دايرة
عظيمة تمر بنقطتي ا ع وهي دايرة ع ف ونطلب قوس ب اعظم من ك ف
واصغر من ط ك مشاركة لقوس ح ط وسلك [illegible] ذلك لعدا الشكل
العاشر وليكن ط ق كذلك وليكن ح ب مساوية لط ق ونرسم بنقطة ط او النقطتي
ب ق عظيمة [illegible] ب ق ت فلان ب ح مساوية لط ق وقوس ح ط
مشارك لكل واحد منهما يكون [illegible] اعظم من ه‍ ث لما تبين في الصورة الاولى
ول م اعظم من [illegible] ه‍ ث اعظم من ه‍ ع وقوس ل م اعظم كثيرا من
ه‍ ع وكانت مساوية لها هف فاذن ليس ل م باصغر من ه‍ س وليكن
مساوية لها كما في الصورة الثالثة ونصف ح ط ك على [illegible] ع ف
ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ا وبهما [illegible] فلان [illegible] وي
ع ح يكون ل ق اعظم من [illegible] فيكون ل م اعظم من ضعف م ق [illegible]
الوسط اصغر من ضعف ه‍ ولان ل م مساوية له فهي اعظم من ضعف
ق ه‍ اصغر من ضعف ه‍ ويكون [illegible] اصغر من ه‍ وذلك [illegible] لما تبين في الصورة
الثانية فاذن ليس ل م مساوية له ولا باصغر منها فاذن هي اعظم منها وذلك

كانت قطب دواير متوازية في كرة على دايرة [illegible] وسمت جهة
عظيمتان [illegible] على قوايم احديهما هي اعظم المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية
وعلمت على المايلة نقطتان كيف اتفق في جهة واحدة من اعظم المتوازية ومرت
[illegible] عظيمتان تمران بالقطب وبالنقطتين فان نسبة القوس من اعظم
المتوازية التي تقع بين العظيمة الاولى وبين العظيمة المارة بالنقطة التي هي اقرب
الى القوس [illegible] من المايلة لكل القوس [illegible] التي تقع اعظم المتوازية
التي تقع بين العظيمتين المارتين بالنقطتين الى قوس اصغر من القوس التي
بين النقطتين من المايلة فليكن العظيمة الاولى احد وقطب المتوازية [illegible] والعظيمتان
القايمتان على دايرة ا ب ج [illegible] المايلة [illegible] من المتوازية ونعلم على
دايرة [illegible] نقطتي [illegible] في جهة واحدة من دايرة ب ه كيف كان ونرسم
عظيمتين تمران بنقطة [illegible] ونقول نسبة قوس ب ط
الى [illegible] قوس ط ك الى [illegible] اصغر من قوس [illegible] وذلك ان قوس
[illegible] في المقدار [illegible] في الصورة الاولى
ونقسم [illegible] على [illegible] ونرسم من العظام [illegible]
[illegible]
[illegible] على الولاء ويكون [illegible] كل واحد [illegible]
[illegible] على الترتيب [illegible] اعظمها ولان [illegible]

الى بح فوذلك انه لما كان ب سا اعظم من طف و ال مساويه لزهكا

نسبه ب سا الى ال اعظم من نسبه طف الى ال اعنى الى زه ونسبه جميع

المقدمات الى جميع التوالى اعظم من نسبه بعض المقدمات الى نظيره من التوالى

فاذن نسبه بسا الى ار كنسبه طك الى ما هو اصغر من رح ثم ليكن بح غير

مشارك لر فان لم يكن نسبه ب طه الى لد كنسبه طك الى ما هو اصغر

من رح كان كنسبتها الى قوس هى اعظم من رح او مساويه لها فليكن اولا

كنسبه طك الى قوس اعظم من رح وهى زل فى الصوره الثانيه فلتكن قو

اصغر من ال و د اعظم من رح مشاركا لر وهى قوس م ر ونرسم نقطه م

نقطتى ا م وهى م ه فلان رم مشاركه لقوس ر يكون لنا فى الصوره الاولى

نسبه ب ط الى ا كنسبه ط ه الى قوس اصغر من رم وكان نسبه ب ط

الى ار كنسبه طك الى سل فنسبه ل ط ه الى ما هو اصغر من رم و طك اصغر من طه

ه فزل اصغر كثيرا من رم وهو اكبر منه هذا خلف ثم ليكن نسبه ب ط الى ار كنسبه

او بها عظيما ل ه م من قبل ان ال مساويه بل يكون ب ه اعظم من ده ط

و ب ط اعظم من مثلى ه ط و نقسم بنصفين على ك ط اصغر من مثلى ط سه و لان ب ط

اعظم من سل ه ط و ك ط اصغر من مثلى ط سه يكون نسبه ب ط الى ط ك ط ام اعظم

من نسبه ه ط الى ط سه وكانت نسبه ب ط الى ك ط كنسبه ار الى رح

اعنى نسبه ل الى مثلى رم فنسبه ال نسبه ه ط الى ل ر اصغر من نسبه ط ك

الى رم ونسبه ه ط الى ل ل اصغر من نسبه ب ه الى ال و اذا جمعناه

نسبه ب ط الى ر ر اصغر من نسبه ط سه الى رم وكنسبه ط سه الى قوس

اعظم من رم وقد تبين فى الصوره الثانيه استحاله ذلك ولما لم يكن نسبه

ب ط الى ار كنسبه طك الى بح ولا الى ما هو اعظم من رح فاذن هى كنسبه طك

الى ما هو اصغر من رح وذلك ما اردناه ومن بعد يمكن لبيان مقدمه استعملها فى

هذا الشكل فنقول قبلها ب ح مقدار ان غير متساويين د ه ما ثبت من

جنسهما فالمطلوب وجود مقدار اصغر من اب و اعظم من حوب يكون مشاركا لده

فنصف اح على ر ونصف ه مره بعد اخرى الى ان تصير اصغر من

حر وليكن بح جزوه الذى هو اصغر من حر ونفصل ب ح مح باقى القسمه مره

بعد اخرى الى ان نفنى و

نفى منه ما هو اصغر من بح وهو طح فيكون طب مقدار بح وادارد

على نسبة ع ح ما اعظم من نسبة ... وهو ب ك نصف قطر اصغر من اب
وهو مشارك لقوه لان اح نصف قطر ما المميل وهو المطلوب ∴ كان قطب
دوائر متوازية في كرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان احديهما على
قوايم احديهما مماس المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية وقطعت المايلة
عظيمة اخرى تمر بقطب المتوازية فيما بين اعظم المتوازية والدايرة المماسة
للمايلة من المتوازية فان نسبة قطر الكرة الى قطر المماسة للمايلة من المتوازية
اعظم من نسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمة الاولى والاخرى
التي تمر ايضا بقطب المتوازية الى القوس من المايلة التي تقع بينهما ايضا
فليكن العظيمة الاولى اب حد وقطب المتوازية ا والعظيمتان الاخريتان
على دايرة اب حد دايرتي ب ه وس المتوازية و ده ر المايلة والعظيمة الاخرى
المارة بقطب المتوازية اح ك وهي التي تقطع ده ر المايلة على نقطة ح
فيما بين دايرتي ب و ح اعظم المتوازية ود
ل م المماسة للمايلة فنقول ان نسبة قطر
الكرة الى قطر دايرة ل م اعظم من نسبة
ب ط الى اح ونرسم من المتوازية دايرة
تمر بنقطة ح وهي دايرة ح ح س ولتكن الفصول المشتركة لهذه السطوح خطوط
اك ور ب ح ه س ا م ط ع ح ق ح ف ح ح فقطبا اب حد المارة بالاقطاب

المتوازية

جميعها على قوايم فيكون خطوط ا م ه س ب ح ... عمود على المتوازية
متوازية ل م ه ح س ب ه ح المتوازية ومحور ك عمود على سطوح المتوازية
برا ا ك با ه ولان سطح اح ك وقع على متوازيتي ه ح س ب ه ح يكون فصلاه
ط ع متوازيين فخطا ه ف ف ح متوازيان لخطي ب ع ع ط وليست في
سطح فزاويتا ه ف ح ب ع ط متساويتان ولان دايرتي ه ح س ه
قايمتان على دايرة ب ه يكون فصلهما وهو ح ق عمودا عليها وعلى خطي ف ق
ع ق الذين في سطحها فزاويتا ح ق ف ح ق ع قايمتان ولان خط اك عمود
على خط ه س يكون
زاوية ف ق ح قايمة
فيكون زاوية ف ق خ
قايمة ولان في مثلثي
ح ق ف ح ق ش
ضلع ح ق مشترك وضلعي ق ف ق ش متساويان وزاويتي ح ق ف ح ق
ش قايمتان يكون ح ف ح ش متساويين وزاوية ح ف ق مساوية لزاوية
ح ش ق وكانت زاوية ح ف ق مساوية لزاوية ط ع ب فزاوية ح ش ق مساوية
لزاوية ط ع ب ولان في مثلث ح ق ع زاوية ق قايمة واخرج خط ح ش يكون
نسبة ع ح الى ق ش اعني ق ف اعظم من نسبة زاوية ح ش ق الى زاوية ح ع ق

وتر ب ح فان نسبة ع ه الى و ف اعني نسبة ع د الى ا ب بل نسبة
قطر الكرة اي ا م قطر دايرة د م ل اعظم من نسبة ط ب الى ح ا وذلك ما
اردناه ثم اقول وقد يوجد في بعض النسخ شكل بيان المقدمة المستعملة بهما
ونحن نورده لكنه ليكن في مثلث ا ب ح زاوية ب قايمة ويخرج منه ح ا كيف
اتفق نقول فنسبة ا ب الى ب د اعظم من نسبة زاوية ب ح د الى
زاوية ب ا ح بيانه نرسم على مثلث ا ح د دايرة ا ح د ه ونخرج من نقطة
ح خطا ح ه موازيا لب د ونصل ا ه ح فلان زاوية ا ه ا المساوية
لزاوية ا ب ح القايمة قايمة يكون ا ه قطر الدايرة فهو اطول من وتر ه ح
ولكون زاوية ا ح ه الواقعة في نصف الدايرة قايمة وزاوية ه ح د حادة
يكون ه د اطول من ه ح فاذا رسمنا على مركز ه وبعد ه ح قطعة دايرة ح ط ر
واخرجنا ه ح الى ح كان قطاع ك ه ح اصغر من مثلث ا ه ح وقطاع ح ه ط
اكبر من مثلث
ح ه د ونسبة
مثلث ا ه ح
الى مثلث ح ه د اعني نسبة ا د الى د ح بل
نسبة ا د الى د ب اعظم من نسبة قطاع ط ه ر الى قطاع ر ح ه اعني نسبة قوس

ه ح الى زاوية ا ح د واذا ركبنا كانت نسبة ا ب الى ب د اعظم من نسبة
مجموع زاويتي ه ح ا و ا ح د اعني زاوية ب ح ا الى زاوية ا ح د وذلك ما اردنا
وبوجه اخر نعيد مثلث ا ب ح ونخط ح د الدعوى بحالها ونخرج ا ه موازيا
لا ح ونرسم على مركز ا وبعد ا ه قطعة دايرة ه ح فلكون زاوية
ا ب ه قايمة وزاوية ا ه ب حادة يكون ا ه اطول من ا ب واذا كانت
زاوية ا ه د منفرجة وزاوية ا ح د حادة يكون ا ح اطول من ا ه فلذلك
تقطع قوس القطعة خط ا ح على ر دون خارجه من ا ب فنخرج ا ب الى ان
تقطعها على ح ويكون مثلث ا ح ه اعظم من قطاع ا ر ه ومثلث ا ه ب
اصغر من قطاع ا ه ح ويكون نسبة مثلث ا ح ه الى مثلث ا ه ب اعني
نسبة ح ه الى ه ب بل نسبة ا ا الى ا ب اعظم من نسبة قطاع ا ه ر
الى قطاع ا ه ح اعني نسبة زاوية
ح ا ه الى زاوية ه ا ح ولكن زاوية
ح ا د مساوية لمبادلتها وهي زاوية
ه ا د وزاوية ه ا ح الخارجة مساوية
ب ا ح فاذا نسبة ا ا الى ا ب اعظم من نسبة زاوية ا ح د الى
ه ا ح وبالتركيب نسبة ا ب الى ا ب اعظم من نسبة مجموع زاويتي ا ح ا

اصغر ... ب الى ... ذلك ما اردناه

اذا كان دوائر متوازية في كرة ونظيرتها وفصلنا بينهما قسيا متشابهة

ثم مرت عظيمة مائلة على المتوازية دائرتين من المتوازية اعظم من اللتين

يماسهما الملتويان وقطعت المائلة العظيمتين الاولتين مما بين اعظم

المتوازية وبين الدائرة التي تماسها الاولتان فان نسبة ضعف قطر

الكرة الى قطر الدائرة التي تماسها المائلة مما اعظم من نسبة القوس التي تقع

فيما بين العظيمتين الاولتين من اعظم المتوازية الى القوس التي تقع

ايضا فيما بينهما من المائلة فلتماس عظيمتا ا ب ح د دائرة ا ح من المتوازية

على نقطتي ا ح ونفصل

فيما بينهما من المتوازية

قسيا متشابهة ولتماس

عظيمة مائلة على المتوازية

وهي ه ز دائرة ه ج وهي

اعظم من ا ح ويكون اعظم المتوازيات م ب ك ولتقطع دائرة ه

المائلة دائرتي ا ب ح د فيما بين متوازيتي

ح م ب د على نقطتي ط ك فنقول ان نسبة ضعف

قطر الكرة الى قطر دائرة ه ج اعظم من نسبة

ه د ب وهي موازية ل ع م ل ط ه ل ... ونرسم متوازية م ك نركب

وعظيمة ع ط ف المارة بنقطة ق مماسة لدائرة ه ج على ف ولكون ان عظيمة

ل ط ه تر بنقطتي ل ط يكون قوس ع ق مساوية لقوس ك ق فقوس

ر ف اصغر من ك ق وقوس ر ك اصغر من ضعف ك ق ولكن ر ك شبيهة

لقوس ب ا و ك ف شبيهة لقوس س ه فقوس ب ا اصغر من ضعف

س ه وان نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ه ج اعظم من نسبة م ه الى

التي هي اعظم من نسبة د س الى ط ك فنسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ه ج

اعظم من نسبة س ا ه الى ط ك واذا ضعفنا المقدم كانت نسبة ضعف

قطر الكرة الى قطر دائرة ه ج اعظم من نسبة ضعف س ه الى ط ك التي

هي اعظم من نسبة ب ا الى ط ك لكون ضعف س ه اعظم من ب ا فاذن

نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دائرة ه ج اعظم كثيرا من نسبة قوس

الى قوس ط ك وذلك ما اردناه اقول في بيان ان دائرة ل ط ف ضعف

قوس ك ع ق قد بين مما هو في آخر الشكل الرابع عشر من المقالة الثانية

تساوي قوس ط ك ط ع ودائرة ل ط ف المارة بقطب دائرة ك ع

على قوائم فيكون قطعة ق ... متصل بها المعمول على قطر دائرة ع ك المار

نقطة ق قائمة على سطح دائرة ع ك ويكون وتر قوسي ط ك ط ع الى حين

ومشطها في المجموع له متساويين فيكون قوس ... قوس

مما مر في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية والفرق ان البيان هناك كان

في دائرتين متساويتين وهنا في الدائرة والعمدة ... فصلت دوائر متوازية

في كرة من دائرة عظيمة قسيا متساوية من جنبتي اعظم المتوازية ومرت بالنقطة

الحادثة دوائر عظام المارة بقطبي المتوازية او مماسة لاحديها بعينها فانها

تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا متساوية فليكن في كرة دائرتان اب

المتوازيتان وقد فصلتا من دائرة ا ا العظمى قوسي ا ه ا ه من جنبتي دائرة

ر وح التي هي اعظم المتوازية متساويتين ولنمر بنقطة ا ه الحادثة دوائر

ارح ك ب ح العظام المارة بقطب المتوازية او المماسة لاحديها

بعينها فنقول ان قوسي ر ه وح متساويتان وذلك لان متوازيتي اب

من اجل انهما فصلتا من جنبتي رح اعظم المتوازية قوسين متساويتين

يكونان متساويتين ولتساويهما يكون قوسا ط ه وك من الدائرة العظيمة

المفصولتان بهما متساويتين فالخط الواصل بين ... متساوٍ للخط الواصل

بين ... لكونهما وترا قوسين

متساويتين ... فقط اك

... فهما من دائرة واحدة

فهما متساويتان وذلك ما اردناه اذا ماست في كرة دائرة عظيمة احدى

دوائر متوازية وماست عظيمة اخرى مائلة على المتوازية دائرة من المتوازية

... ولكن كان ... بين عظيمتين ... من سائر الدوائر المتوازية

فيما بين ... قسيا ... فيكون ... اعظم من ... قوس ... من ...

شبيهة ... في ... ح مماسة لدائرة ... من

على ... المتوازية مماسة لدائرة ... من دائرة ...

... على ... المماسة ... لتلقى ... من ... بها

... فنقول ان قوس ... اعظم من قوس ... من دائرة ... شبيهة

... وان ... من قوس ... من دائرة ... بالنسبة ... ل ... دائرة

... من قوس ... من دائرة ... قوس ... عظيمتين مماستين

لدائرة ... بنقطتي ... ونصف دائرة ... نصف ... ه

ونصف دائرة ... نصف ... ل ... فيكون قوس ... شبيهة

بقوس ... ل ... اعظم من قوس ... من دائرة ... قوس

ه ر وذلك ما اردناه تمت المقالة وبتمامها تم كتاب الاكر ثاوذوسيوس

